

SARJANA MUDA SAINS KOMPUTER DENGAN KEPUJIAN

UNIVERSITI MALAYA

SESI 2002/2003



Perpustakaan SKTM

AMRAH MOHD NARAWI

WEK 000464

Laporan latihan ilmiah ini dikemukakan kepada Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat, Universiti Malaya, Kuala Lumpur bagi memenuhi sebahagian daripada keperluan Ijazah Sarjana Muda Sains Komputer.

ALAT BANTU BELAJAR MENULIS JAWI

(Support Tools in Learning to Write Jawi)

Disediakan Oleh:

AMRAH MOHD NARAWI

WEK 000464

PENYELIA:

DR. RUKAINI MOHD NOOR

MODERATOR:

PUAN NORISMA IDRIS

Dedikasi;

Ayahanda, Tuan Haji Mohd Narawi Haji Salleh

Bonda, Puan Siti Halimaton Saaidah Aziz

ABSTRAK

Sistem Tulisan Jawi telah wujud di Gugusan Kepulauan Melayu sejak Zaman Kesultanan Melayu Melaka lagi, iaitu kira-kira 7 kurun yang lalu, dan masih diguna pakai hingga ke hari ini. Namun, apa amat yang menyedihkan, tinggalan khazanah bangsa Melayu yang unik ini, semakin dilupakan terutamanya oleh golongan muda masa kini.

Menyedari hakikat ini, satu tindakan untuk memelihara tulisan Jawi dari terus luput ditelan zaman perlu diambil dengan segera. Bertunjangkan semangat cintakan warisan bangsa ini, cadangan untuk membangunkan sistem pembelajaran Jawi secara elektronik bertujuan untuk membantu golongan buta Jawi ini diketengahkan. Pelbagai penyelidikan telah dijalankan untuk mengenal pasti masalah sebenar yang dihadapi oleh golongan tersebut, seterusnya mencari pendekatan yang terbaik bagi menyelesaikan masalah-masalah tersebut.

Hasilnya, dengan kefahaman bahawa pendigitalan tulisan Jawi ini dapat mengangkat semula martabat tulisan Jawi di mata masyarakat Melayu khususnya, Alat Bantu Belajar Jawi atau e-JA (e- Jawi Asas) ini dibangunkan. Adalah diharapkan dengan adanya perisian seumpama ini, masalah atau peratus golongan buta Jawi dapat direndahkan seterusnya dapat memastikan tulisan Jawi tidak lapuk ditelan zaman.

Perisian e-JA ini akan mempunyai dua modul iaitu menulis dan membaca. Laporan dan pembangunan sistem ini hanya berfokus kepada modul menulis sahaja, di mana terdapat 4 sub-modul yang menyokong modul menulis ini. Modul-modul ini telah disusun untuk membantu pemahaman dan pengecaman pengguna terhadap tulisan Jawi.

PENGHARGAAN

Dengan nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang. Alhamdulillah, dengan limpah rahmat dan inayah-Nya, laporan Latihan Ilmiah Tahap Akhir 11 (WXES 3182) ini berjaya disiapkan.

Saya mengambil kesempatan ini untuk merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada kedua ibubapa saya, Tuan Hj Mohd Narawi Hj Salleh dan Puan Siti Halimaton Saidah Aziz, kerana begitu memahami saya setiap detik dan waktu. Juga kepada kakak dan adik-adik saya, Norabidah, Hasbiyatun, Mohd Zaim, Nurhusna dan Masturah di atas segala dorongan dan sokongan yang diberikan.

Tidak dilupakan, teman-teman seperjuangan yang telah berkongsi pengalaman dan pendapat dalam menyediakan laporan dan perisian ini terutamanya Suliana Sulaiman, Salhana Ahmad Darwis, Noridah Yahya, Haslina Hashim, Sara Mohd Khanafiah, Zati Hakim Azizul Hassan, Nadia Mohd Ismail dan Cheong Kuen Leion. Seterusnya, sahabat-sahabat semasa susah dan senang, Roslina Ibrahim, Rozita Md Rashid, Sh. Nursyifa' Sy. Mohamad, Najibah Endut, Siti Hasanah Safian dan Siti Fatimah Abu Bakar, teman sebilik, Norshahida Ishak yang sudi meminjamkan komputer – *terima kasih atas segalanya*

Kepada semua pensyarah di Fakulti Sains Komputer, terutamanya yang pernah mengajar saya – *terima kasih atas segala tunjuk ajar*. Khusus ditujukan buat Dr. Rukaini Mohd Noor sebagai penyelia, di atas seliaan sepanjang menjalankan penyelidikan untuk laporan ini dan Cik Norisma Idris sebagai moderator di atas kritikan yang membina ke atas pembentangan tesis ini.

Akhir sekali, kepada semua yang terlibat secara langsung mahupun tidak langsung dalam menjayakan penyediaan laporan ini, hanya Allah jualah yang layak memberi ganjaran yang setimpal. Terima kasih.

KANDUNGAN

<u>Abstrak</u>	ii
<u>Penghargaan</u>	iii
<u>Kandungan</u>	iv
<u>Senarai Jadual</u>	vii
<u>Senarai Rajah</u>	viii
<u>Bab 1 Pengenalan</u>	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah	2
1.3 Pendekatan Penyelesaian	4
1.4 Definisi	4
1.5 Sasaran	5
1.6 Skop	5
1.7 Objektif	5
1.8 Kekangan	6
1.9 Jadual Pembangunan Projek	6
<u>Bab 2 Kajian Literasi</u>	8
2.1 Huruf Jawi	8
2.1.1 Huruf Arab	8
2.1.2 Huruf Tambahan	9
2.2 Perwakilan Huruf	10
2.3 Bentuk Huruf dan Cara Penulisan	10
2.4 Pengkelasan Huruf	12
2.4.1 Ciri-ciri Kelompok A	12
2.4.2 Ciri-ciri Kelompok B	13
2.4.3 Ciri-ciri Kelompok C	14
2.5 Sistem Sedia Ada	15
2.5.1 Sistem Pembelajaran Manual	16
2.5.2 Sistem Pembelajaran Elektronik	16
2.5.3 Perbandingan Sistem Sedia Ada	17

<u>Bab 3</u>	Metodologi Pembangunan Sistem	19
3.1	Pendahuluan	19
3.2	Kajian Model Pembangunan Sistem	20
3.3	Pendekatan Pembangunan- Model V	20
3.4	Teknik Pembangunan	22
3.5	Peralatan Pembangunan	24
3.6	Keperluan Minima Sistem	27
3.6.1	Perkakasan	27
3.6.2	Sistem Pengoperasian	27
<u>Bab 4</u>	Analisis Sistem	28
4.1	Pendahuluan	28
4.2	Keperluan Sistem	28
4.2.1	Keperluan Fungsian	29
4.2.2	Keperluan Bukan Fungsian	30
4.2.3	Keperluan Teknikal	31
<u>Bab 5</u>	Rekabentuk Sistem	32
5.1	Pendahuluan	32
5.2	Pendekatan Rekabentuk	32
5.3.	Rekabentuk Antaramuka	34
<u>Bab 6</u>	Pelaksanaan / Pembangunan Sistem	41
6.1	Pendahuluan	41
6.2	Pengekodan	41
6.2.1	Pengekodan borang Latihan Asas	42
6.2.2	Pengekodan borang Latihan Pertengahan	44
6.2.3	Pengekodan borang Latihan Lanjutan	45
6.3	Pempakejan Perisian	49
<u>Bab 7</u>	Pengujian Sistem	50
7.1	Pendahuluan	50
7.2	Pengujian Unit & Integrasi	50

7.2.1 Pengujian Unit	50
7.2.2 Pengujian Integrasi	51
7.3 Pengujian Sistem	51
7.4 Pengujian Penerimaan	52
<u>Perbincangan</u>	53
<u>Appendix</u>	56
<u>Bibliografi</u>	59

SENARAI JADUAL

Jadual 1.1	: Perancangan Aktiviti untuk Tahap Analisa
Jadual 1.2	: Perancangan Aktiviti untuk Tahap Implementasi
Jadual 2.1	: Perwakilan Huruf Jawi kepada Huruf Rumi
Jadual 2.2	: Bentuk Penulisan Huruf Jawi
Jadual 2.3	: Perbandingan Sistem Sedia Ada
Jadual 3.1	: <i>Top-down Parsing</i>

SENARAI RAJAH

- Rajah 2.1 : Sistem Sedia Ada
- Rajah 3.1 : Model V
- Rajah 4.1 : Jenis-jenis Keperluan Sistem
- Rajah 5.1 : Rekabentuk keseluruhan
- Rajah 5.2 : Carta Alir Modul Menulis
- Rajah 5.3 : Antaramuka Menu Utama
- Rajah 5.4 : Antaramuka Menu Mengenal Huruf
- Rajah 5.5 : Antaramuka Mengenal Huruf (Alif)
- Rajah 5.6 : Antaramuka Menu Menulis Secara Tunggal
- Rajah 5.7 : Antaramuka Menulis Secara Tunggal (Ya)
- Rajah 5.8 : Antaramuka Menu Menulis Secara Berangkai
- Rajah 5.9 : Antaramuka Menulis Secara Berangkai (Kaf)
- Rajah 5.10 : Antaramuka Menu Latihan
- Rajah 5.11 : Antaramuka Latihan Asas
- Rajah 5.12 : Antaramuka Latihan Pertengahan
- Rajah 5.13 : Antaramuka Latihan Lanjutan

1.1 – LATAR BELAKANG

Tulisan Jawi merupakan sistem tulisan yang mirip kepada tulisan Arab. Ia berasal daripada tulisan Arab yang dipermudahkan ke bahasa Melayu. Tulisan ini diperkenalkan oleh ulama-ulama Melayu seawal Zaman Kesultanan Melayu Melaka lagi bertujuan untuk memudahkan pembacaan kitab-kitab agama. Perkataan “Jawi” sendiri berasal daripada perkataan Arab yang bermaksud Melayu, yang mana orang Melayu yang belajar di tanah Arab pada ketika itu digelar “orang Jawi”. [Prof. Dato’ Dr. Ramlah Adam, Temuramah 19 Julai 2002]

Zaman penjajahan Barat ke atas Tanah Melayu bermula tahun 1511 di mana Portugis mula memasuki Melaka, memberi impak yang amat mendalam terhadap sistem tulisan Jawi sehingga menyebabkan tulisan Jawi tidak lagi menjadi tulisan harian dan tidak lagi mempunyai nilai ekonomi. Orang-orang Barat memperkenalkan tulisan Rumi bagi menggantikan tulisan Jawi. Tulisan Jawi pada masa kini adalah terasing dan melambangkan keadaan lama atau lapuk.

Pada tahun 1963, satu akta yang menyebut tentang penggunaan tulisan Rumi sebagai tulisan kebangsaan bagi Bahasa Melayu telah digubal. Akta ini telah diterima dan dikuatkuasakan pada 1 Julai 1971. Penguatkuasaan akta ini sedikit sebanyak, turut memberi kesan secara tidak langsung terhadap penggunaan tulisan Jawi walaupun secara asasnya ia tidak bertujuan untuk melupakan penggunaan tulisan Jawi.

Isu ini mendapat reaksi berbentuk sungutan dan keluhan daripada pelbagai pihak terutamanya para tokoh ilmunan, pendidik-pendidik dan media massa yang antara lain, mengkritik generasi muda yang lahir selepas merdeka kerana tidak lagi mempunyai kemahiran membaca dan menulis Jawi.

1.2 – MASALAH

Isu terbesar yang timbul pada hari ini berkenaan tulisan Jawi ini adalah ia semakin dilupakan. Menurut Isahak Harun, Hasan Basri dan Awang Mat Daham, [Prosiding Seminar Pendidikan Islam 1994], kajian yang dibuat menunjukkan peratusan orang Melayu yang boleh membaca Jawi adalah sederhana manakala peratusan bagi golongan yang boleh menulis Jawi pula adalah rendah.

Ketua Pengarah Bahagian Hal Ehwal Perdana Menteri, Tuan Haji Zain Abidin Abdul Kadir dalam kertas kerjanya di sebuah seminar berkenaan isu penggunaan Jawi turut menyebut tentang masalah yang menyumbang kepada kemerosotan penggunaan tulisan Jawi yang mana beliau menyebut terdapat 14 bunyi dalam huruf Jawi (ع غ ف ق ت ح خ ذ ز ش ص ض ط ظ) tidak sesuai dengan lidah Melayu berbanding hanya 5 bunyi dalam huruf Rumi (f, q, x, v, z) yang tidak sesuai dengan lidah Melayu. Ini secara tidak langsung menjadi sebab mengapa penguasaan Jawi pada hari ini berada pada tahap yang rendah.

Satu tinjauan yang dijalankan oleh Dewan Bahasa & Pustaka pada tahun 1988 terhadap penguasaan penulisan dan pembacaan Jawi mengikut usia mendapati hanya 32% daripada responden dalam lingkungan usia 20-29 tahun mempunyai kemahiran membaca dan menulis Jawi berbanding 100% responden lingkungan usia 40 tahun dan ke atas. Ini jelas menunjukkan bahawa generasi yang lahir selepas merdeka mempunyai kurang sensitiviti terhadap penggunaan tulisan Jawi dalam kehidupan seharian. Begitu juga dengan keputusan soal selidik daripada soal selidik yang telah dijalankan di kalangan 20 orang pelajar Universiti Malaya sendiri, di mana lebih 60 % daripada responden mengatakan bahawa penguasaan penulisan Jawi mereka hanyalah pada tahap memuaskan dan selebihnya pada tahap baik. [Soal Selidik 1 Ogos 2002]

Faktor-faktor yang mendorong kepada kelemahan penguasaan penulisan Jawi telah cuba dicungkil dalam soal-selidik yang dijalankan terhadap pelajar Universiti Malaya. Antaranya adalah seperti berikut :

- Pengajaran yang tidak efektif
- Tiada pendedahan secara bersungguh tentang penggunaannya
- Menganggap Jawi sebagai tulisan lama atau lapuk
- Pengetahuan Jawi bukan satu kepentingan
- Pendedahan pada usia yang agak lewat

Kurangnya minat di kalangan masyarakat Melayu khususnya pada zaman sekarang untuk mengenali dan mempelajari tulisan Jawi ini merupakan faktor yang menyumbang kepada statistik tersebut. Selain dari itu, bentuk ejaan Jawi yang sering berubah juga mendorong tahap penguasaan Jawi di kalangan masyarakat Melayu menjadi semakin rendah. Walau bagaimanapun, menurut Yang Dipertua Persatuan Pencinta Jawi Malaysia (PENJAWIM), Yang Berbahagia Prof. Dato' Dr. Ramlah Adam, faktor utama yang menyebabkan tulisan Jawi semakin dilupakan adalah Sistem Pendidikan Negara yang langsung tidak menitikberatkan penggunaan tulisan Jawi dalam pendidikan asas di sekolah rendah.

Turut dikenal pasti dalam soal selidik terhadap pelajar-pelajar Universiti Malaya tersebut adalah masalah-masalah yang sering dihadapi oleh pelajar-pelajar dalam penulisan Jawi. Antara yang dapat digariskan adalah seperti berikut :

- Tidak tahu mengeja ejaan Jawi
- Lambat dan sukar mengecam huruf
- Tidak mengecam huruf setelah disambungkan
- Tidak tahu huruf yang perlu disambungkan atau tidak perlu disambungkan

1.3 – PENDEKATAN PENYELESAIAN

Isahak Harun, Hasan Basri dan Awang Mat Daham, dalam kertas kerja mereka semasa dibentangkan dalam Prosiding Seminar Pendidikan Islam 1994, mencadangkan beberapa cadangan yang perlu diambil kira untuk memperbaiki masalah ini. Di antaranya adalah penggunaan lebih masa untuk mengajar tulisan Jawi kepada kanak-kanak di sekolah rendah dan menjadikan proses pembelajaran lebih menarik dan efektif. Ini bertujuan untuk menarik minat pelajar untuk terus mempelajari Jawi.

Yang Berbahagia Prof. Dato' Dr. Ramlah Adam pula dalam satu sesi temuramah yang diadakan berkenaan Jawi mencadangkan satu cara penyelesaian bagi masalah ini, adalah dengan cara mendigitalkan tulisan Jawi kerana ini dapat menarik minat golongan muda. [Prof. Dato' Dr. Ramlah Adam, Temuramah 19 Julai 2002]

1.4 – DEFINISI

Sesungguhnya memang tidak dapat dinafikan bahawa pendigitalan tulisan Jawi dapat membantu mempertingkatkan tahap penguasaan Jawi memandangkan keperluan kepada ICT amat besar dewasa ini. Oleh itu, keperluan untuk membangunkan perisian atau peralatan bantuan (*support tools*) harus dipandang sebagai salah satu usaha yang dapat disumbangkan untuk membantu mengatasi masalah ini.

Pembangunan perisian e-JA (e-Jawi Asas) ini dijalankan setelah mengambil kira pelbagai masalah yang timbul dalam penguasaan Jawi pada hari ini dengan harapan penulisan Jawi tidak akan dilupakan oleh golongan muda pada masa akan datang kerana ia merupakan khazanah bangsa yang sangat bernilai.

1.5 – SASARAN

Perisian yang akan dibangunkan ini adalah khusus untuk mereka yang telah pun mengenal huruf-huruf Jawi tetapi mempunyai masalah dalam penulisan huruf Jawi di mana mereka gagal untuk menyambungkan huruf-huruf Jawi tersebut bagi membentuk tulisan Jawi yang betul.

Perisian ini lebih bersesuaian dengan kanak-kanak peringkat umur 6-13 tahun kerana ia menunjukkan asas penulisan Jawi sahaja. Walau bagaimanapun ia boleh digunakan oleh pengguna dari segenap lapisan umur yang mempunyai masalah untuk mengenal huruf Jawi tetapi tidak tahu bagaimana hendak menyambungkan huruf-huruf tersebut.

1.6 – SKOP

Perisian ini akan mengandungi beberapa modul yang bersesuaian untuk para pengguna sasaran. Modul-modul yang disediakan adalah pengenalan huruf Jawi, penulisan huruf jawi secara tunggal dan berangkai dan sedikit latihan untuk menguji pemahaman pengguna dalam pembelajaran yang dijalankan.

1.7 – OBJEKTIF

Objektif umum perisian ini dibangunkan adalah untuk memperbaiki tahap penguasaan penulisan Jawi di kalangan masyarakat Melayu, manakala objektif khususnya pula adalah seperti berikut :

- Membantu pengguna mengecam huruf-huruf Jawi setelah ia disambungkan.
- Mengenalkan pengguna kepada cara penyambungan huruf-huruf Jawi yang betul.
- Sebagai alat bantu untuk memudahkan proses pengajaran penulisan Jawi.

1.8 – KEKANGAN

Terdapat beberapa kekangan yang perlu diambil kira dalam memastikan kejayaan pembangunan perisian e-JA ini. Antara yang dapat digariskan adalah seperti berikut :

1. Panduan Ejaan Jawi yang pelbagai

Terdapat 4 sistem ejaan Jawi telah dijadikan panduan sejak ia mula diperkenalkan, Panduan-panduan tersebut adalah seperti berikut :

- 1) Sistem Ejaan Jawi Pakatan Bahasa Melayu Persuratan Diraja Johor
- 2) Sistem Ejaan Jawi Za'aba
- 3) Sistem Ejaan Jawi Majalah Dian (1940)
- 4) Sistem Ejaan Jawi yang disempurnakan (DBP 1984)

Kepelbagaian sistem ejaan ini menjadi satu masalah kepada pembangunan perisian e-JA kerana satu peraturan yang piawai tidak dapat digubal. Setelah menjalankan penyelidikan, saya telah memilih Sistem Ejaan jawi yang disempurnakan sebagai panduan kerana ia merupakan sistem ejaan yang terkini yang mana telah dipiawaikan menjadi sistem ejaan Jawi yang diikuti umum pada hari ini.

2. Kekurangan perisian yang sedia ada di pasaran

Kekurangan perisian berkenaan pembelajaran Jawi di pasaran menyebabkan perbandingan dengan sistem yang sedia ada sukar dijalankan.

1.9 – JADUAL PEMBANGUNAN PROJEK

Pada asasnya, pembangunan peralatan bantuan e-JA ini akan mengambil masa kira-kira 10 bulan, bermula Jun 2002 hingga Februari 2003. Ia boleh dibahagikan

kepada 2 tahap, iaitu analisis dan implementasi. Tahap analisis ini dijalankan pada semester pertama sesi 2002/2003 manakala tahap implemetasinya dijalankan pada semester kedua sesi 2002/2003.

Jadual 1.1 : Perancangan Aktiviti untuk Tahap Analisa

Aktiviti \ Bulan	JUN 02				JULAI 02				OGOS 02				SEPT 02			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pemahaman & Persediaan Projek																
Kajian Ilmiah																
Perancangan																
Analisis																

Jadual 1.2 : Perancangan Aktiviti untuk Tahap Implementasi

Aktiviti \ Bulan	NOV 02				DIS 02				JAN 03				FEB 03			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Rekabentuk																
Pengekodan																
Pengujian																
Penyelenggaraan																

2.1 – HURUF JAWI

Pedoman Ejaan Jawi Bahasa Melayu, Dewan Bahasa & Pustaka (2000) mendefinisikan tulisan Jawi sebagai sistem tulisan yang ditulis dari kanan ke kiri, tidak mempunyai huruf besar atau huruf kecil. Ia hanya memperlihatkan perubahan bentuk kepada huruf apabila ditulis secara tunggal atau berangkai. Contoh cara penulisan huruf Jawi adalah seperti berikut :

Mula مولا اخير Akhir
←

Huruf Jawi terdiri daripada 2 jenis, iaitu :

- i) Huruf Arab - diambil langsung daripada huruf-huruf Arab seperti yang digunakan di dalam Al-Quran.
- ii) Huruf Tambahan - dibentuk kemudian untuk mewakili beberapa fonem Melayu yang tidak mempunyai perwakilan dalam huruf Arab.

2.1.1 - Huruf Arab

Terdapat 29 huruf dalam susunan abjad Arab yang mewakili fonem-fonem Arab seperti yang berikut :

Alif = ا	Ba = ب	Ta = ت	Tha = ث
Jim = ج	Ha = ح	Kha = خ	Dal = د
Zal = ذ	Ra = ر	Zai = ز	Sin = س
Syin = ش	Shod = ص	Dhod = ض	To = ط

Zho = ظ	'Ain = ع	Ghain = غ	Fa = ف
Qaf = ق	Kaf = ك	Lam = ل	Mim = م
Nun = ن	Wau = و	Ha' = ه	Hamzah = ء
Ya = ي			

Selain itu, terdapat beberapa istilah Bahasa Arab yang telah diterima sebagai istilah Bahasa Melayu. Oleh itu, ejaan asal perkataan tersebut turut diterima pakai sebagai ejaan Jawi. Contohnya :

Ikhlas = اخلاص	Sahabat = صحابة	Sahih = صحيح
Haram = حرام	Hayat = حياة	Redha = رضا

2.1.2 - Huruf Tambahan

Huruf-huruf tambahan dalam Jawi dicipta bagi mewakili fonem-fonem Melayu yang tidak dapat diwakilkan dengan huruf-huruf Arab. Terdapat 6 huruf tambahan dan huruf-huruf tambahan tersebut adalah seperti berikut :

Ca = چ	Nga = غ	Ga = گ	Pa = ف
Nya = ن	Va = و		

2.2 - PERWAKILAN HURUF

Jadual 2.1 di halaman yang seterusnya menunjukkan perwakilan huruf-huruf Jawi terhadap huruf-huruf Rumi berdasarkan pembunyian fonem. Terdapat beberapa huruf yang mewakili mewakili lebih dari satu fonem.

Jadual 2.1 – Perwakilan Huruf Jawi kepada Huruf Rumi

j = ج	s, th = ث	t = ت	b = ب	a = ا
dh, tz = ذ	d = د	c = چ	kh = خ	h = ح
s = ص	sh, sy = ش	s = س	z = ز	r = ر
gh = غ	a, k, i, u = ع	z = ظ	t = ط	d = ض
k = ك	P = ث	k, q = ق	f = ف	ng = غ
o,u,w = و	n = ن	m = م	l = ل	g = ك
ny = ن	y, i, e = ي	h = ه	a, k = ء	v = و

Catatan 1 : Huruf ة (ta marbutah) disepadankan dengan huruf Rumi h dan t; dan t bagi padanan tranliterasi.

Catatan 2 : Huruf ی (ya tanpa titik atau ye) disepadankan dengan fonem Rumi e pepet pada akhir perkataan.

2.3 – BENTUK HURUF DAN CARA PENULISAN

Bentuk huruf dalam tulisan Jawi bergantung kepada jenis dan kedudukannya apabila ditulis secara tunggal, di pangkal perkataan, ditengah perkataan atau di akhir perkataan. Perbezaan bentuk huruf-huruf tersebut dapat digambarkan dalam jadual 2.2 di halaman yang seterusnya.

Jadual 2.2 – Bentuk Penulisan Huruf Jawi

Tunggal	Awal	Tengah	Akhir
ا	ا	ا	ا
ب	ب	ب	ب
ت	ت	ت	ت
ة	-	-	ة
ث	ث	ث	ث
ج	ج	ج	ج
چ	چ	چ	چ
ح	ح	ح	ح
خ	خ	خ	خ
د	د	د	د
ذ	ذ	ذ	ذ
ر	ر	ر	ر
ز	ز	ز	ز
س	س	س	س
ش	ش	ش	ش
ص	ص	ص	ص
ض	ض	ض	ض
ط	ط	ط	ط
ظ	ظ	ظ	ظ

Tunggal	Awal	Tengah	Akhir
ع	ع	ع	ع
غ	غ	غ	غ
ځ	ځ	ځ	ځ
ف	ف	ف	ف
ڦ	ڦ	ڦ	ڦ
ق	ق	ق	ق
ك	ك	ك	ك
ڪ	ڪ	ڪ	ڪ
ل	ل	ل	ل
م	م	م	م
ن	ن	ن	ن
و	و	و	و
ڦ	ڦ	ڦ	ڦ
ه	ه	ه	ه
ء	ء	ء	ء
ي	ي	ي	ي
ى	-	-	ى
ڻ	ڀ	ڀ	ڻ

2.4 – PENGKELASAN HURUF

Untuk memudahkan kita mempelajari cara-cara merangkaikan huruf-huruf Jawi ini, saya telah mengklasifikasikan huruf-huruf Jawi tersebut di atas kepada 3 kelompok, iaitu ;

- 1) kelompok A = ا د ذ ر ز و ؤ ة
- 2) kelompok B = ب ت ث ج ح خ چ س ش ص ض ط
ظ ع غ غ ف ق ف ك ك ل م ن ه
- 3) kelompok C = ء

2.4.1 - Ciri-ciri kelompok A

- i- Perkataan yang terbina daripada kelompok huruf-huruf ini tidak boleh ditulis secara berangkai.

Contohnya :

Roda = رودا

Radar = رادر

Deru = درو

- ii- Huruf-huruf dalam kelompok ini tidak boleh dirangkaikan dengan huruf selepasnya sama ada dari kelompok B atau C.

Contohnya :

Sekolah = سڪوله

Huruf و tidak disambung dengan ل

Cerita = چریتا

Huruf ر tidak disambung dengan ي

Dengan = دغن

Huruf د tidak disambung dengan غ

- iii- Huruf-huruf dalam kelompok ini hanya boleh dirangkaikan sebelumnya dengan huruf-huruf kelompok B sahaja.

Contohnya :

Bila = بىلا

Huruf ل disambung dengan ا

Air = اير

Huruf ي disambung dengan ر

Hendak = هندق

Huruf ن disambung dengan د

2.4.2 - Ciri-ciri kelompok B

- i- Perkataan yang terbina daripada kelompok huruf-huruf ini boleh ditulis secara berangkai.

Contohnya :

Cantik = چنتيق

Beban = بين

Langkah = لڭكه

- ii- Huruf-huruf dalam kelompok ini tidak boleh dirangkaikan dengan huruf sebelumnya dengan huruf-huruf kelompok A.

Contohnya :

Kupas = كوفس

Huruf و tidak disambung dengan ف

Debar = دبر

Huruf د tidak disambung dengan ب

Sebati = سباتي

Huruf ا tidak disambung dengan ت

- iii- Huruf-huruf dalam kelompok ini boleh dirangkaikan selepasnya dengan huruf-huruf kelompok A.

Contohnya :

Kapas = كافس

Huruf ك disambung dengan ا

Gambar = كمبر

Huruf ب disambung dengan ر

Sulam = سولم

Huruf س disambung dengan و

2.4.3 - Ciri-ciri kelompok C

- i- Huruf *hamzah* ini boleh hadir di awal perkataan (biasanya nama khas bangsa asing) dan ditulis dengan tidak dirangkaikan dengan huruf-huruf lain selepasnya..

Contohnya :

Ng = عڠ

Ong = وعڠ

- ii- Huruf *hamzah* yang hadir di tengah-tengah perkataan, ditulis disebelah atas “rumah” perlu disediakan sebagai penyambung antara huruf-huruf sebelum atau selepasnya.

Contohnya :

Masalah = مسئله

Malaikat = ملائكة

- iii- Huruf *hamzah* ditulis tanpa “rumah” di tengah garisan apabila diapit oleh dua huruf vokal atau dua bunyi vokal, dan apabila diapit oleh huruf *alif* dengan huruf *ya* (difting[ai]), huruf *alif* dengan huruf *wau* (difting[au]) atau huruf *alif-wau* dengan huruf *ya* (difting[oi]) yang mewujudkan difting sebagai satu suku kata.

Contohnya :

Aur = اور

Buih = بويه

Keruing = كرويعڠ

Aising = ايسيعڠ

Audit = اوديت

Oidium = اويديوم

- iv- Kata atau istilah serapan daripada bahasa Arab yang mengandungi huruf *hamzah* ditulis seperti kedudukannya dalam bahasa sumber.
Contohnya :

Wuduk = وضوء Makmum = مأموم Anbiya = انبياء

- v- Huruf *hamzah* digunakan sebagai pengganti huruf *alif* yang kedua apabila terdapat urutan bunyi dua vokal [a] atau bunyi vokal [a] dengan vokal lain di tengah kata.

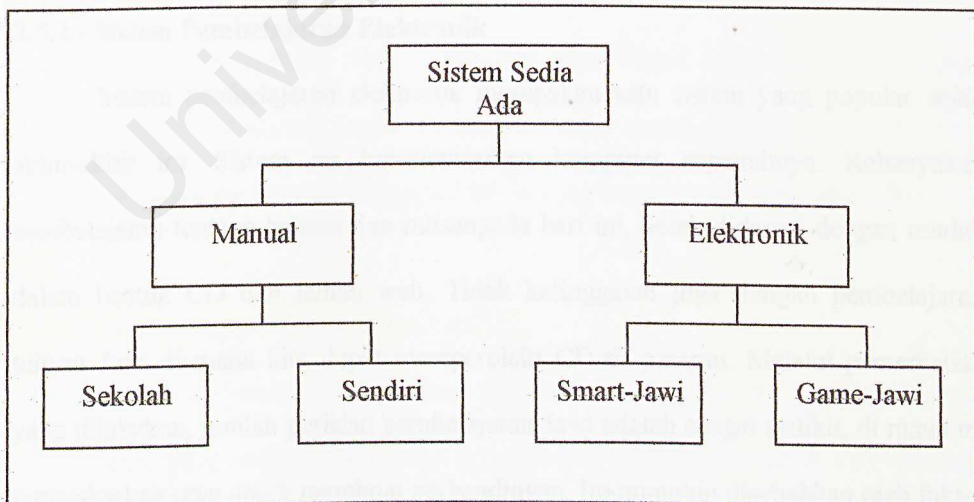
Contohnya :

Iaitu = ياءيت Karaoke = كاراوكي Heroisme = هيروايسمي

2.5 Sistem Sedia Ada

Melalui pemerhatian dan kajian yang telah dijalankan mengenai sistem pembelajaran Jawi pada hari ini, dapatlah disimpulkan bahwa sistem pembelajaran Jawi yang sedia ada pada hari ini boleh dibahagikan kepada 2 bahagian; iaitu

- i) Sistem Pembelajaran Manual
- ii) Sistem Pembelajaran Elektronik



Rajah 2.1 – Sistem Sedia Ada

2.5.1- Sistem Pembelajaran Manual

Sistem pembelajaran secara manual melibatkan tenaga manusia sebagai pengajar. Sistem ini dilakukan di sekolah-sekolah sebagai satu silibus dalam sistem pendidikan terutamanya di sekolah-sekolah rendah. Bagi sesetengah negeri di semenanjung Malaysia seperti Selangor dan Johor, penggunaan tulisan Jawi pada waktu persekolahan adalah meluas kerana wujudnya sekolah-sekolah rendah agama pada sesi sebelum atau selepas sesi persekolahan sekolah kebangsaan, (sebelah pagi bagi pelajar yang bersekolah pada sesi petang dan sebaliknya) yang menggunakan sistem tulisan Jawi secara menyeluruh dalam sesi tersebut.

Selain itu juga, terdapat individu-individu yang mempunyai inisiatif untuk belajar sendiri. Ini boleh dilakukan melalui pembacaan bahan-bahan bermanuskrip Jawi dan sebagainya. Pembelajaran seperti ini adalah baik kerana tidak mempunyai kekangan boleh dilakukan pada bila-bila masa mengikut kelapangan individu tersebut. Walau bagaimanapun kelemahan yang jelas dalam pembelajaran secara bersendirian ialah individu terbabit tidak dapat merujuk kepada pakar sekiranya mereka mempunyai sebarang kemusykilan berkenaan penulisan Jawi.

2.5.2 - Sistem Pembelajaran Elektronik

Sistem pembelajaran elektronik merupakan satu sistem yang popular sejak akhir-akhir ini. Sistem ini berorientasikan komputer sepenuhnya. Kebanyakan pembelajaran tentang bahasa dan tulisan pada hari ini, boleh didapati dengan mudah dalam bentuk CD dan laman web. Tidak ketinggalan juga dengan pembelajaran tulisan Jawi di mana kita dapat memperolehi CD di pasaran. Melalui pemerhatian yang dilakukan, jumlah perisian pembelajaran Jawi adalah sangat sedikit, di mana ini menyukarkan saya untuk membuat perbandingan. Ini mungkin disebabkan oleh faktor

kurangnya permintaan daripada pengguna sendiri. Antara perisian yang didapati di pasaran ialah :

1) Perisian Smart-Jawi

Perisian ini memperkenalkan huruf Jawi dengan cara sebutan, teori asas bacaan dan teknik penulisan asas, di mana pengguna hanya didedahkan dengan pengenalan huruf tunggal sahaja. Perisian ini dilengkapi dengan ciri-ciri multimedia bertujuan menarik minat pengguna. Ia turut menyediakan paparan teks huruf Jawi, grafik, audio dan animasi.

Pada akhir pembelajaran, perisian ini menyediakan soalan-soalan berbentuk latihan dan kuiz untuk menguji pemahaman pengguna terhadap pembelajaran yang telah diikuti. Perisian ini amat sesuai bagi mereka yang belum mengenal huruf Jawi.

2) Perisian Game Jawi

Perisian ini memperkenalkan teknik pembelajaran huruf Muqaddam berdasarkan *game* multimedia. Perisian ini mengguna pakai konsep berhibur sambil belajar yang bersesuaian untuk kanak-kanak. *Game* yang disediakan terdiri daripada 4 modul iaitu modul Petak Ujian, modul Bangunan Huruf, modul Sebut Huruf dan modul Perang Angkasa Lepas. Perisian ini amat sesuai bagi kanak-kanak yang berusia dalam lingkungan 4 hingga 6 tahun yang baru mempelajari Muqaddam.

2.5.3 - Perbandingan Sistem Sedia Ada

Sebagai perbandingan, kelebihan dan kekurangan yang terdapat pada sistem pembelajaran yang sedia ada ini dapat diringkaskan ke dalam jadual 2.3 di halaman yang seterusnya ;

Jadual 2.3 : Perbandingan Sistem Sedia Ada

Sistem Pembelajaran	Kebaikan	Kelemahan
- Manual		
a) belajar di sekolah	- Boleh merujuk pakar secara terus jika ada kemusykilan	- Memerlukan tenaga manusia (guru) untuk mengajar. - Tahap penguasaan bagi setiap pelajar adalah berbeza. - Masa yang terhad
b) belajar sendiri	- Masa pembelajaran yang tidak terhad	- Tidak dapat merujuk pakar jika terdapat kemusykilan
- Elektronik		
a) Smart-Jawi	- Membantu golongan yang langsung tidak mempunyai asas dalam tulisan Jawi - Ciri-ciri multimedia yang menarik minat	- Membosankan bagi mereka yang sudah pun mengenal huruf Jawi - Tidak membantu mengatasi masalah kelemahan dalam pencaman huruf Jawi apabila sudah dirangkaikan.
b) Game-Jawi	- Konsep pembelajaran melalui hiburan yang menarik minat pengguna - Pendekatan yang amat bersesuaian dengan golongan sasaran, iaitu kanak-kanak	- Memperkenalkan huruf Muqaddam semata-mata. - Huruf Jawi tambahan tidak digunakan - Konsep pembelajaran yang terlalu ringan

3.1 – PENDAHULUAN

Perkataan metodologi berasal daripada bahasa Yunani yang terdiri daripada dua perkataan iaitu *methodos* dan *logos*. *Methodos* bermaksud jalan atau cara manakala *logos* pula dapat didefinisikan sebagai ilmu tentang cara mengadakan penelitian. Metodologi merupakan satu aspek yang sangat penting bagi meneliti objek yang menjadi bahan kajian. Panduan metodologi yang betul dapat memastikan penyelidikan dilaksanakan dengan baik.

Berdasarkan perspektif bidang kejuruteraan perisian, metodologi adalah pendekatan penyelesaian masalah dalam membangunkan sesebuah sistem atau perisian. Metodologi dapat memastikan pendekatan ini dapat menghasilkan kekonsistenan yang diperlukan oleh projek, di samping mengurangkan risiko pada setiap fasa dalam pembangunan sistem. Metodologi pembangunan sistem ini juga adalah formal dan ianya menerangkan secara jelas tentang proses pembangunan sistem yang menaekrifkan set aktiviti, kaedah dan kebolehhantaran serta peralatan berautomasi kepada pembangun sistem dan pengurus projek untuk membangunkan sistem atau perisian.

Setelah kajian literasi untuk pembangunan sistem dijalankan, analisa terhadap metodologi yang akan diguna pakai dalam pembangunan sistem dilakukan. Ini antara langsung, bertujuan untuk menjelaskan pemahaman terhadap perisian yang akan dibangunkan. Analisa yang telah dijalankan adalah meliputi pelbagai aspek seperti strategi dan paradigma yang digunakan dalam pembangunan perisian. Selain itu, analisa terhadap peralatan pembangunan yang akan digunakan juga dijalankan. Analisa ini merangkumi faktor-faktor kebolehpercayaan, kebolehsandaran dan perisian yang sesuai untuk digunakan.

3.6 – KEPERLUAN MINIMA SISTEM

Bagi melarikan perisian e-JA ini dengan baik, beberapa perkakasan dan sistem pengoperasian telah pun dikenalpasti. Berikut adalah keperluan minima perkakasan dan sistem pengoperasian yang diperlukan.

3.6.1 – Perkakasan

1. Pemproses Celeron 500 MHz
2. 32 MB RAM
3. Cakera keras 25 MB
4. 16 MB Display Card
5. 16 MB Sound Card
6. Monitor (resolusi 800x600)
7. Peranti Input (Tetikus & Papan Kekunci)
8. Sound Blaster yang bersesuaian

3.6.2 – Sistem Pengoperasian

1. Sistem Pengoperasian Windows 9++

5. Microsoft Access 2000

Microsoft Access ialah pengurusan sistem pangkalan data yang dicipta oleh Microsoft untuk organisasi yang kecil atau pengguna yang tidak ramai untuk penyimpanan data dalam format tertentu. Perisian pangkalan data ini akan digunakan untuk menyimpan perkataan-perkataan Rumi yang mudah untuk dieja oleh pengguna dalam modul latihan. Perisian Microsoft Access dipilih berdasarkan ciri-ciri berikut.

- ★ Keserasian enjin pangkalan data dengan Visual Basic 6.0
- ★ Visual Basic 6.0 boleh dihubungkan (link-up) dengan mudah dengan pangkalan data yang ditulis dalam Microsoft Access.
- ★ Microsoft Access 2000 memperkenalkan format fail yang dipanggil MDE dimana format ini adalah sesuai digunakan apabila pangkalan data melibatkan kod-kod dari Visual Basic 6.0. Apabila pangkalan data disimpan dalam format ini, Microsoft Access 2000 mengkompilkan kesemua modul, memindahkan semua kod-kod sumber (source code) yang *editable* dan memadamkan pangkalan data destinasi. Aplikasi ini masih melarikan semua kod Visual Basic 6.0, tetapi ianya tidak dipaparkan atau diubah.
- ★ Mengurangkan saiz fail dan memperbaiki kegunaan ingatan supaya prestasi menjadi lebih baik.
- ★ Boleh memberikan antaramuka yang menarik untuk dibangunkan.
- ★ Pembangunan pangkalan data yang mudah.
- ★ Microsoft Access 2000 menyokong penjana borang, laporan, *query* dan modul kelas peringkat asas

- ★ VB merupakan komponen bahasa integrasi yang diharmonikan kepada model komponen objek Microsoft (COM), di mana komponen ini boleh ditulis dalam pelbagai bahasa dan diintegrasikan menggunakan VB
- ★ Sokongan ActiveX yang lengkap untuk membolehkan integrasi dan automasi aplikasi lain, termasuk Microsoft Word, Excel dan aplikasi Windows dan Office yang lain.
- ★ Larian Native yang membolehkan penjalanan larian fail native (*.exe), dimana ia boleh dilarikan dengan mudah.

2. Jawi Writer 1.0

Jawi Writer 1.0 merupakan perisian untuk menulis huruf-huruf Jawi menggunakan komputer. Perisian dipilih kerana tidak banyak pilihan perisian tulisan Jawi di pasaran. Walaubagaimanapun ia mudah digunakan, dan huruf-huruf yang dikehendaki perlu diinputkan secara memilih butang pada skrin dengan tetikus.

3. Macromedia Flash 5

Perisian Flash 5 akan digunakan untuk menunjukkan paparan tulisan huruf-huruf Jawi. Flash dipilih kerana paparan akan ditunjukkan langkah demi langkah supaya pengguna dapat mengetahui cara-cara menulis huruf Jawi yang betul. Flash juga mudah digunakan dan dapat diintegrasikan dengan baik kepada persekitaran VB

4. Sound Forge

Perisian Sound Forge 5 akan digunakan untuk menghasilkan audio atau sebutan huruf-huruf Jawi untuk menjadikan perisian lebih interaktif.

Untuk mengimplementasikan teknik ini kepada perisian e-JA, *rules* untuk membentuk ejaan yang betul dalam tulisan Jawi akan dibentuk. Teknik ini akan menentukan sama ada ejaan yang diinputkan oleh pengguna benar atau palsu.

3.5 – PERALATAN PEMBANGUNAN

Terdapat beberapa peralatan yang telah dikenal pasti akan digunakan untuk membangunkan perisian e-JA ini. Peralatan-peralatan tersebut adalah terdiri daripada perisian yang mudah didapati di pasaran iaitu seperti berikut:

1. MS Visual Basic 6.0

Visual Basic 6.0 ialah cara paling mudah dan pantas untuk membangunkan aplikasi windows. Visual Basic 6.0 telah dipilih sebagai bahasa pengaturcaraan untuk membangunkan perisian ini kerana ia menyediakan ciri-ciri berikut :

- ★ Struktur bahasa pengaturcaraan yang mudah bagi kod boleh laksana (*executable code*)
- ★ Menyediakan persekitaran yang interaktif dan bersepadu atau *interactive development environment (IDE)*.
- ★ Persekitaran VB-IDE yang dioptimumkan untuk menyokong pembangunan aplikasi pantas atau *rapid application development (RAD)* yang memudahkan pembangunan antaramuka pengguna dan menghubungkannya dengan fungsi yang disediakan oleh aplikasi.
- ★ Antaramuka pengguna dalam persekitaran VB-IDE yang menyediakan pandangan intuitif tentang struktur perogram yang besar dan berbilang entiti (kelas, modul, prosedur, borang).

Algoritma ini akan memanipulasi beberapa senarai keadaan yang mungkin, di panggil senarai kemungkinan. Elemen pertama bagi senarai ini ialah keadaan semasa, yang mengandungi senarai simbol dan posisi perkataan dalam ayat manakala elemen-elemen lain adalah keadaan *backup* yang setiap satunya pasangan senarai simbol-posisi perkataan yang boleh berubah.

Contohnya, diberi satu ayat

“The dogs cried”

Untuk membuktikan ayat ini benar dari segi tatabahasa, teknik *top-down parsing* dijalankan. Rujuk jadual di bawah untuk melihat bagaimana algoritma ini dijalankan.

Jadual 3.1 – Top-down Parsing

Langkah	Keadaan Semasa	Keadaan Backup	Keterangan
1	((S)1)		Menetapkan keadaan
2	((NP VP)1)		Gantikan S berdasarkan <i>rules</i> 1
3	((ART N VP)1)		Gantikan NP berdasarkan <i>rules</i> 2 & 3
		((ART ADJ N VP)1)	
4	((N VP)2)	((ART ADJ N VP)1)	Sesuaikan ART dengan “the”
		((ART ADJ N VP)1)	
5	((VP)3)	((ART ADJ N VP)1)	Sesuaikan N dengan “dogs”
		((ART ADJ N VP)1)	
6	((V)3)		Gantikan VP dengan <i>rules</i> 4
		((V NP)3)	Sesuaikan V dengan “cried”
		((ART ADJ N VP)1)	
			<i>Parsing</i> berjaya dilakukan dan meninggalkan senarai menjadi kosong

Rules rujukan yang digunakan adalah seperti berikut :

1. S → NP VP
2. NP → ART N
3. NP → ART ADJ N
4. VP → V
5. VP → V NP

5. Model ini memberi tumpuan kepada aktiviti dan pembetulan.

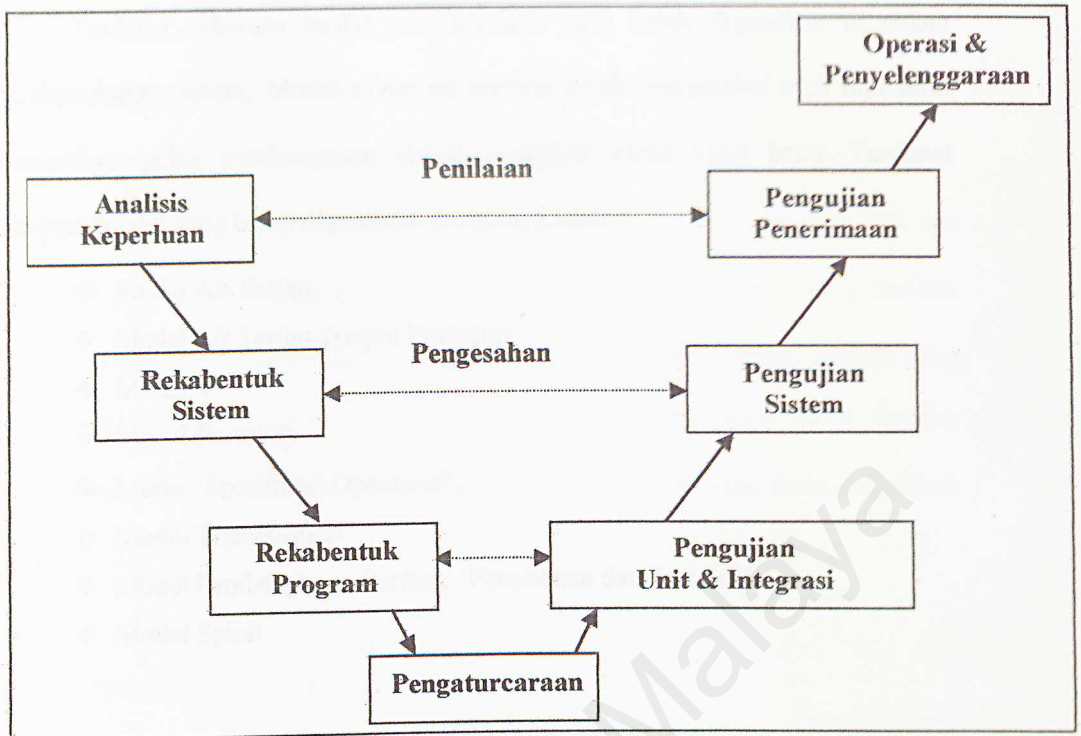
Kelemahan :

1. Implementasi model ini memerlukan masa yang agak panjang hanya untuk 3 peringkat pertama sebelum pengekodan dijalankan kerana 3 pengujian yang berbeza dilakukan kepada peringkat ini.
2. Sistem mungkin tidak dapat disiapkan dalam jangka masa yang ditetapkan kerana peringkat pengujian yang dijalankan beberapa kali.
3. Pelanggan diperlukan untuk membuat penilaian tentang analisa keperluan pada fasa pengujian penerimaan kerana pelanggan lebih mengetahui tentang keperluan sistem.
4. Komunikasi yang baik antara pelanggan dan pembangun amat diperlukan supaya mereka dapat saling bersetuju dan saling menerima cadangan tentang pembaikan sistem.

3.4 – TEKNIK PEMBANGUNAN

Satu teknik kepintaran buatan telah dipilih bagi membantu dalam membangunkan perisian ini. Teknik tersebut adalah algoritma *parsing* yang diguna pakai dalam Pemprosesan Bahasa Tabii.

Algoritma *parsing* boleh ditakrifkan sebagai prosedur penggelintaran melalui pelbagai cara untuk menghubungkan peraturan tatabahasa (*grammatical rules*) untuk mencanangkan kombinasi yang menjana pokok yang menjadi struktur ayat. [Allen, 1995]. Algoritma ini akan memulangkan nilai benar atau palsu bagi setiap keadaan pokok yang dibina. Dengan lain perkataan, algoritma ini akan menentukan sama ada suatu ayat itu adalah betul dari segi tatabahasa.



Rajah 3.1 – Model V

Kelebihan:

1. Model ini memastikan kejayaan pembangunan sistem kerana 3 peringkat pertama dalam pembangunan sistem dinilai dan disahkan secara berasingan oleh fasa pengujian yang berbeza.
2. Pengujian yang bermula dari analisis keperluan hingga rekabentuk program akan menghasilkan sistem yang berkualiti.
3. Sebarang kegagalan yang dapat dikenalpasti dalam 3 peringkat pertama semasa fasa pengujian dapat dikaji semula seterusnya keputusan dan rekabentuk yang dipersetujui bersama oleh pembangun dan pelanggan dapat dibuat.
4. Model ini mengelakkan proses pembetulan dan pengenalpastian kegagalan hanya dapat ditemui pada peringkat sistem hampir berjaya disiapkan

3.2 – Kajian Model Pembangunan Sistem

Terdapat beberapa model pembangunan yang boleh digunakan di dalam membangunkan sistem. Model-model ini penting untuk mengetahui arah tuju serta memastikan pelan pembangunan sistem mengikut aliran yang betul. Terdapat beberapa model yang boleh digunakan. Antaranya ialah :

- ❖ Model Air Terjun
- ❖ Model Air Terjun dengan Prototaip
- ❖ Model V
- ❖ Model Prototaip
- ❖ Model ‘Spesifikasi Operasian’
- ❖ Model Transformasi
- ❖ Model Pembangunan Berfasa: ‘Penokokan dan Iterasian’
- ❖ Model Spiral

3.3 – PENDEKATAN PEMBANGUNAN – MODEL V

Untuk membangunkan sistem ini, model V telah dipilih untuk merekabentuk sistem (rajah 3.1). Model V merupakan variasi dari model air terjun yang menunjukkan bagaimana aktiviti pengujian boleh berhubung kait secara langsung dengan aktiviti analisis dan rekabentuk. Idea ini diilhamkan oleh Kementerian Pertahanan Jerman [Sommerville, 2001]. Fasa pengekodan adalah di tengah-tengah V dengan fasa analisis dan rekabentuk di sebelah kiri dan fasa pengujian dan pengyelenggaraan di sebelah kanan [Pfleeger, 2001].

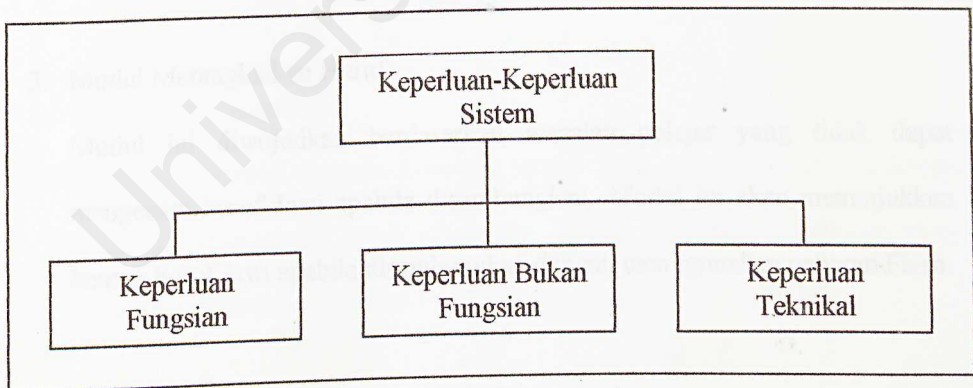
Model ini dipilih setelah membandingkan kelebihan dan kelemahannya berbanding model-model pembangunan sistem yang lain, selain sebarang ralat atau kesilapan yang dikenalpasti selepas fasa pengujian dapat diperbaiki kerana ia akan dinilai semula dan disahkan sama ada menepati keperluan yang telah ditetapkan semasa hendak membangunkan sistem.

4.1 – PENDAHULUAN

Fasa analisis dijalankan selepas menentukan masalah dan matlamat sistem yang dikaji. Dalam fasa ini, aktiviti yang dijalankan adalah pengumpulan data dan fakta-fakta untuk mengenalpasti keperluan-keperluan bagi sistem yang hendak dibangunkan. Fasa ini melibatkan pentakrifan secara terperinci tentang apakah yang perlu dilaksanakan bagi membantu mencapai objektif sistem yang hendak dibangunkan secara efektif dan efisien. Selain itu fasa ini juga akan mengetengahkan cadangan bagi rekabentuk sistem.

4.2 – KEPERLUAN SISTEM

Keperluan sistem adalah diskripsi bagi fungsi-fungsi yang akan dilaksanakan oleh sistem yang dicadangkan [Pfleeger, 2001]. Secara umumnya, keperluan sistem boleh dilihat dalam tiga kategori iaitu keperluan fungsian, keperluan bukan fungsian dan keperluan teknikal.



Rajah 4.1 – Jenis-jenis Keperluan

4.2.1 – Keperluan Fungsian

Keperluan fungsian dapat ditakrifkan sebagai aktiviti-aktiviti yang mesti dijalankan oleh sesebuah sistem bagi memenuhi keperluan pembangunannya dan diterima oleh pengguna [Whitten, 2000]. Dengan lain perkataan, keperluan fungsian menerangkan tentang interaksi antara sistem dengan persekitarannya [Pfleeeger, 2001].

Keperluan fungsian bagi e-JA adalah seperti berikut:

1. Modul Mengenal Huruf

Modul ini merupakan modul pertama dalam perisian ini. Pengguna akan dapat mengenal huruf-huruf Jawi berdasarkan bentuk dan cara sebutannya.

2. Modul Menulis Huruf

Modul penulisan huruf akan membantu mengajar pengguna cara-cara untuk menulis huruf secara tunggal mengikut kedudukannya sama ada di awal, di tengah atau di akhir perkataan. Teknik penulisan akan ditunjukkan langkah demi langkah dengan menggunakan paparan Flash.

3. Modul Merangkaikan Huruf

Modul ini diwujudkan berdasarkan masalah pelajar yang tidak dapat mengecam huruf Jawi apabila disambungkan. Modul ini akan menunjukkan bentuk huruf Jawi apabila disambungkan dengan menggunakan paparan Flash.

4. Modul Latihan

Modul ini diwujudkan untuk menguji kefahaman pengguna.

4.2.2 – Keperluan Bukan Fungsian

Keperluan bukan fungsian adalah diskripsi bagi siri-siri yang menyempurnakan sesuatu sistem maklumat dan juga kekangan-kekangan tambahan yang menghadkan sempadan atau skop. Ianya boleh diibaratkan sebagai 'aksesori tambahan' atau pelengkap kepada keperluan fungsian [Pfleege, 2001].

Keperluan bukan fungsian bagi e-JA adalah seperti berikut:

1. Kebolegunaan

Perisian ini akan mempunyai bebutang, ikon dan menu yang memudahkan pengguna untuk melakukan fungsi-fungsi yang dikehendaki.

2. Kebolehpayaan

Perisian ini akan diuji secara komprehensif terlebih dahulu bagi memastikan ia bebas dari sebarang kegagalan atau "zero defect". Ini bertujuan untuk memastikan perisian berjaya mengeluarkan output yang dikehendaki.

3. Kebolehfahaman

Perisian ini akan dibangunkan dalam Bahasa Melayu mudah beserta arahan antaramuka pengguna yang mudah difahami.

4. Kebolehselanggaran

Perisian ini terdiri daripada beberapa modul kecil yang memudahkan kerja-kerja penyelenggaraan untuk dilakukan kerana sebarang perubahan yang dilakukan tidak akan memberi kesan kepada modul-modul yang lain.

5. Keselamatan

Perisian ini akan mempunyai ciri-ciri keselamatan untuk menghalang sebarang pencerobohan terhadapnya.

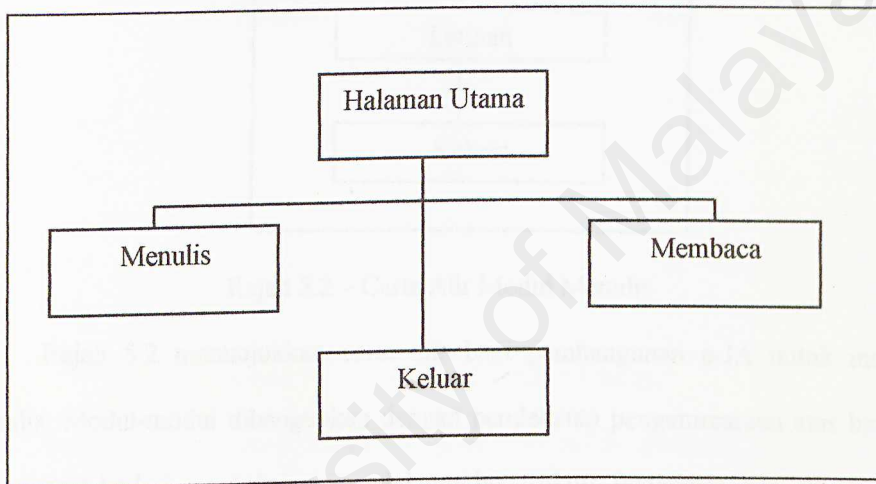
4.2.3 – Keperluan Teknikal

Keperluan teknikal adalah diskripsi bagi persekitaran pelaksanaan iaitu perkakasan dan perisian. Ia merangkumi keperluan minima perkakasan dan perisian untuk membangunkan sistem ini. Keperluan-keperluan teknikal ini telah pun diterangkan secara terperinci dalam bab yang terdahulu iaitu bab 3, (Metedologi Pembangunan Sistem), maka tidak akan diterangkan sekali lagi di dalam bab ini.



5.1 – PENDAHULUAN

Rekabentuk sistem merangkumi semua tugas dan fungsi yang memberi keutamaan kepada spesifikasi dan mendalam. Ia menjuruskan ke arah aspek teknikal dan pelaksanaan sesebuah sistem yang diasaskan kepada data, proses dan komponen antaramuka. Rajah 5.1 menunjukkan rekabentuk sistem secara keseluruhan. Secara keseluruhannya, perisian ini mengandungi dua modul pembelajaran utama, iaitu membaca dan menulis. Skop bagi laporan ini hanya menyentuh modul menulis sahaja.

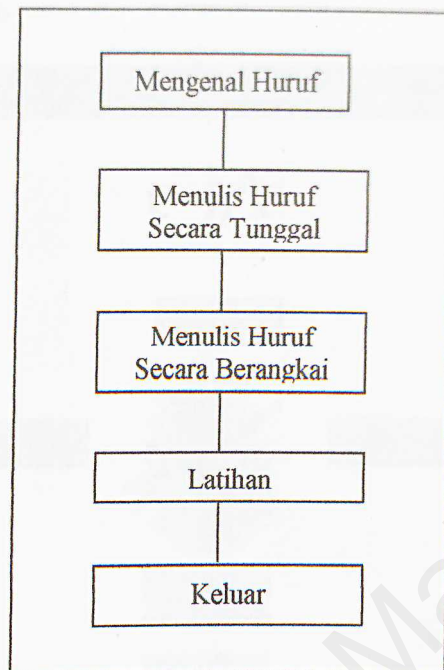


Rajah 5.1 – Rekabentuk keseluruhan

5.2 – PENDEKATAN REKABENTUK

Terdapat pelbagai kaedah dan pendekatan yang dapat digunakan dalam merekabentuk sesebuah sistem. Bagi perisian ini saya telah memilih pendekatan berstruktur untuk membangunkannya. Pendekatan berstruktur ialah satu kaedah konvensional pembangunan sistem yang terdiri daripada 3 teknik yang saling melengkapi antara satu sama lain. Teknik-teknik yang bergabung membentuk

pendekatan ini adalah, pengaturcaraan berstruktur, analisa berstruktur dan rekabentuk berstruktur.

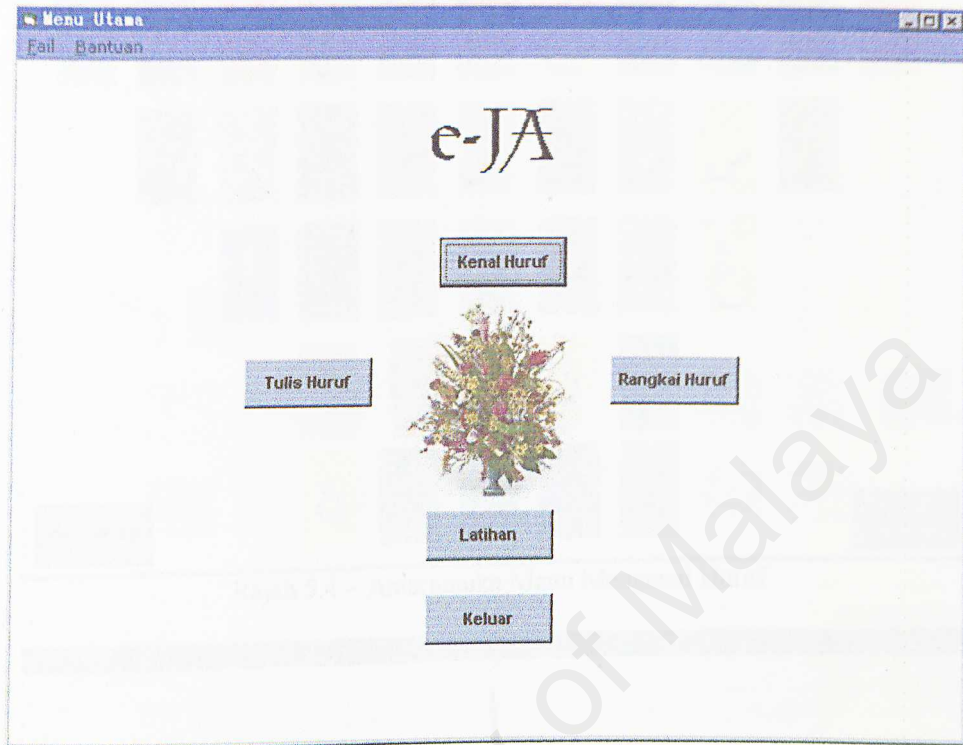


Rajah 5.2 – Carta Alir Modul Menulis

Rajah 5.2 menunjukkan carta alir bagi pembangunan e-JA untuk modul menulis. Modul-modul dibangunkan dengan pendekatan pengaturcaraan atas bawah yang sangat berkait rapat dengan pendekatan berstruktur. Pengaturcaraan atas bawah adalah suatu bentuk aturcara yang memecahkan sebuah aturcara yang kompleks kepada modul-modul yang lebih kecil secara bertingkat seperti yang digambarkan dalam rajah di atas. Walau bagaimanapun, secara implementasinya pengguna sebagai contoh, boleh terus memilih untuk terus masuk ke modul latihan jika tidak mahu menggunakan modul-modul yang terdahulu daripadanya. Pengguna juga boleh keluar terus daripada sistem sekiranya mahu menamatkan pembelajaran serta-merta.

5.3 – REKABENTUK ANTARAMUKA

Antaramuka tettingkap utama perisian e-JA adalah seperti yang ditunjukkan dalam rajah 5.3 di bawah



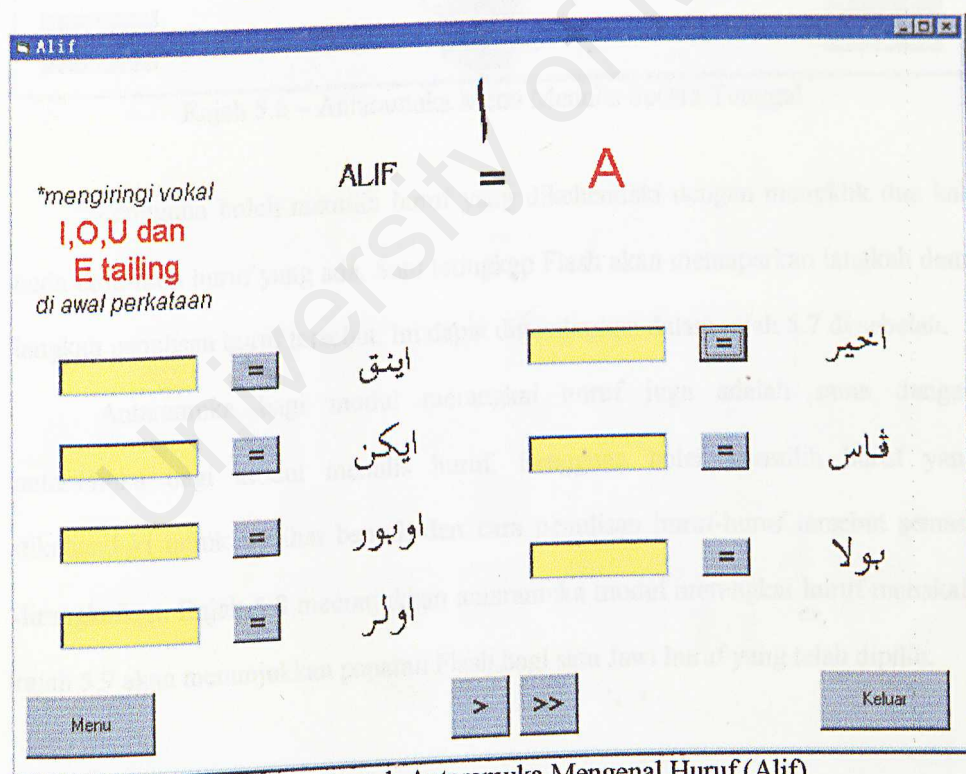
Rajah 5.3 – Antaramuka Menu Utama

Pada tettingkap menu utama ini, pengguna boleh membuat pilihan modul-modul yang hendak dipelajari dengan mengklik butang-butang yang disediakan.

Antaramuka seterusnya adalah antaramuka bagi menu mengenal huruf Jawi. Ini dapat digambarkan dalam rajah 5.4 di bawah. Pada tettingkap ini, dipaparkan kesemua 37 huruf Jawi yang ada. Pengguna perlu klik pada mana-mana huruf yang dikehendaki. Satu paparan tettingkap yang baru akan menunjukkan nama huruf tersebut dan contoh-contoh perkataan yang dieja dengan huruf tersebut. Paparan tersebut digambarkan dalam rajah 5.5 di bawah.

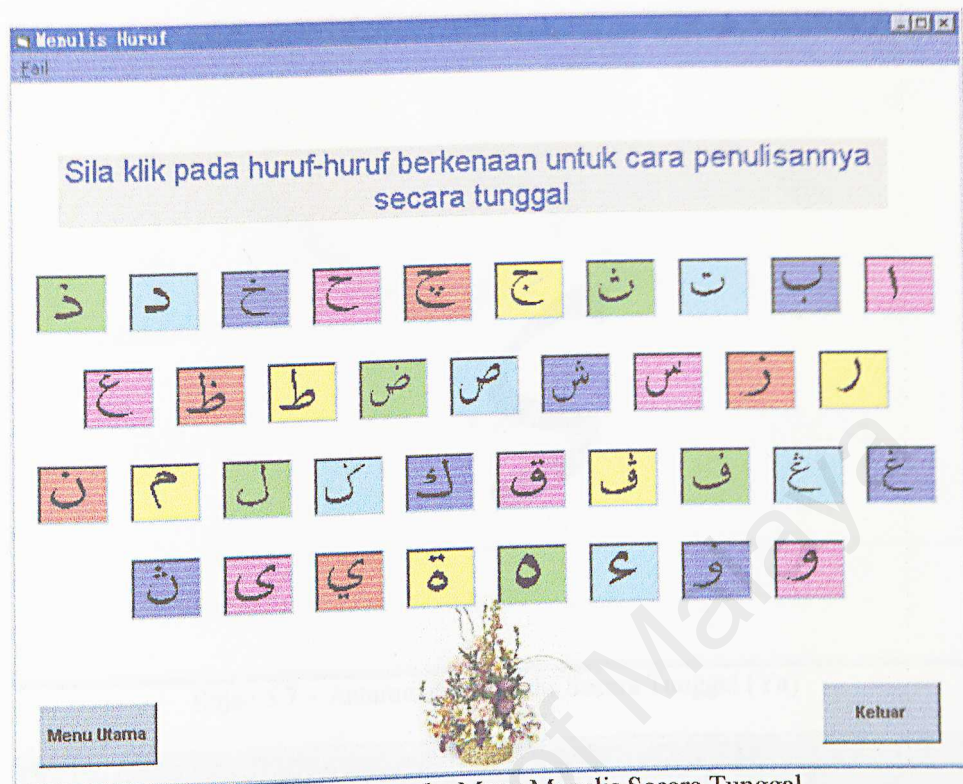


Rajah 5.4 – Antaramuka Menu Mengenal Huruf



Rajah 5.5 – Contoh Antaramuka Mengenal Huruf (Alif)

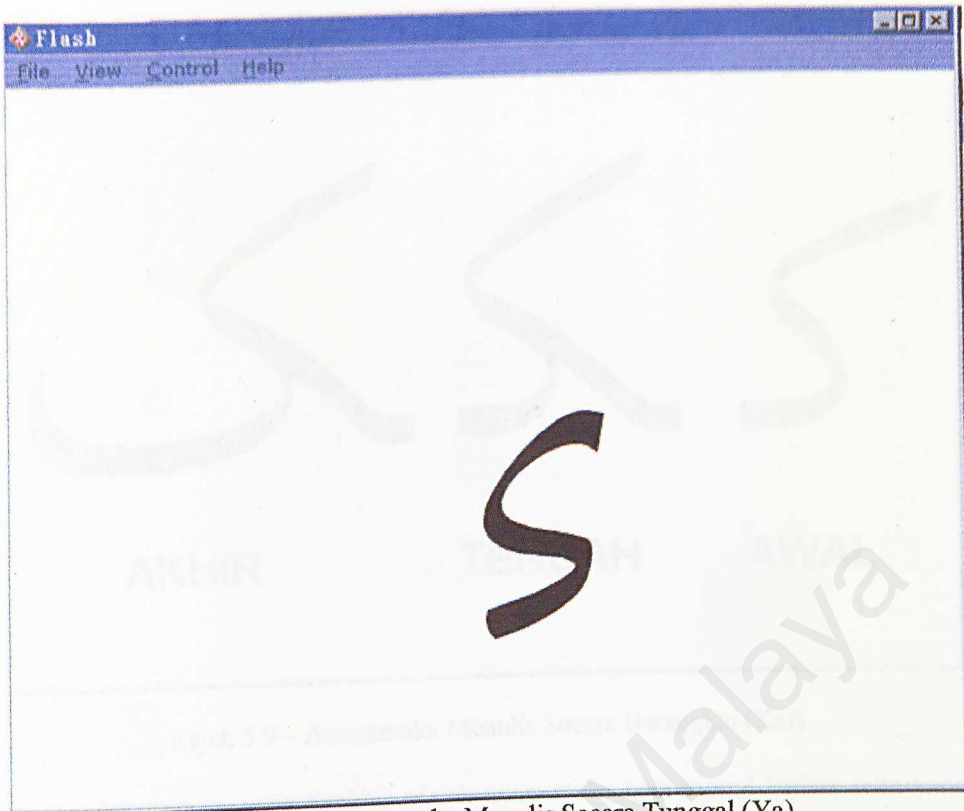
Antaramuka yang berikutnya adalah antaramuka bagi modul menulis huruf secara tunggal pada rajah 5.6 di bawah.



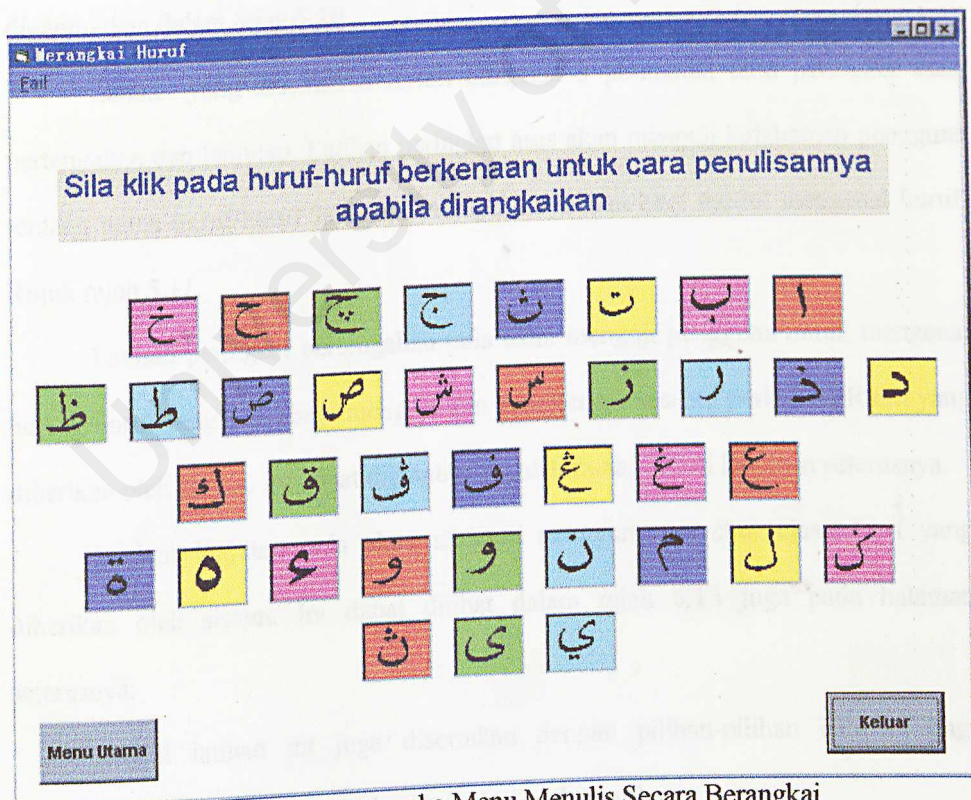
Rajah 5.6 – Antaramuka Menu Menulis Secara Tunggal

Pengguna boleh memilih huruf yang dikehendaki dengan mengklik dua kali pada ikon-ikon huruf yang ada. Satu tettingkap Flash akan memaparkan langkah demi langkah penulisan huruf tersebut. Ini dapat digambarkan dalam rajah 5.7 di sebelah.

Antaramuka bagi modul merangkai huruf juga adalah sama dengan antaramuka bagi modul menulis huruf. Pengguna boleh memilih huruf yang dikehendaki untuk melihat bentuk dan cara penulisan huruf-huruf tersebut semasa dirangkaikan. Rajah 5.8 menunjukkan antaramuka modul merangkai huruf manakala rajah 5.9 akan menunjukkan paparan Flash bagi satu Jawi huruf yang telah dipilih.



Rajah 5.7 – Antaramuka Menulis Secara Tunggal (Ya)



Rajah 5.8 – Antaramuka Menu Menulis Secara Berangkai



Rajah 5.9 – Antaramuka Menulis Secara Berangkai (Kaf).

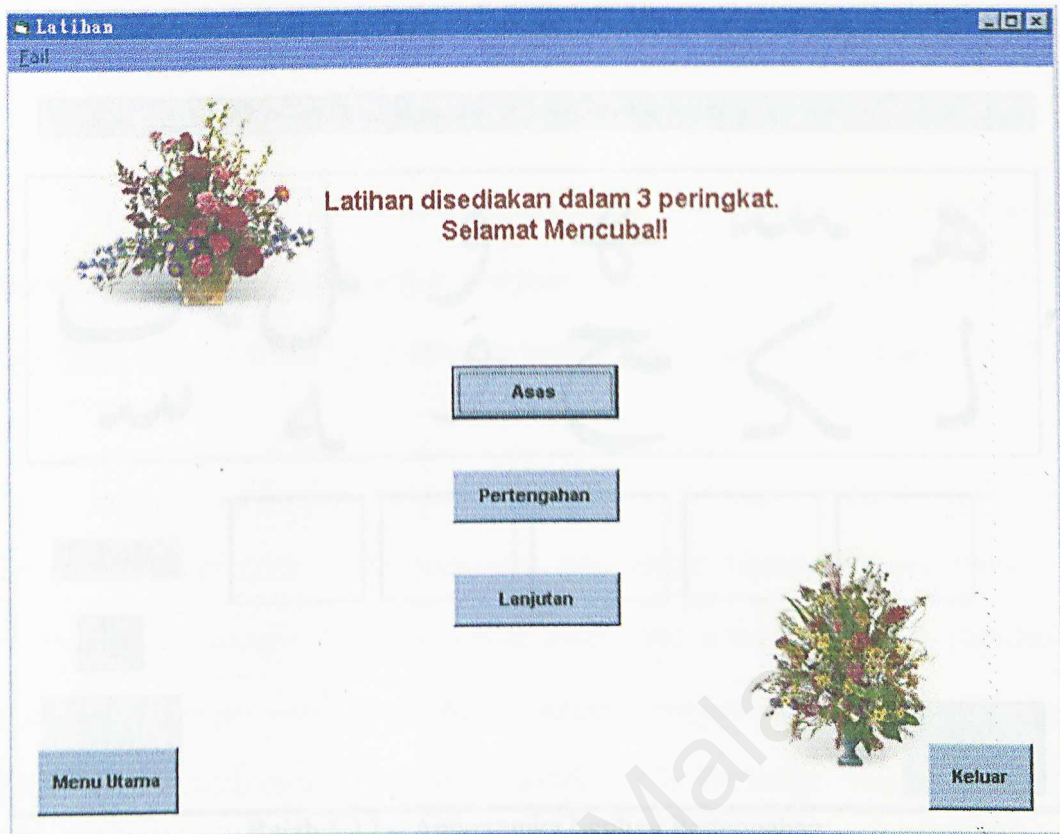
Antaramuka yang terakhir adalah antaramuka bagi modul latihan iaitu yang digambarkan dalam rajah 5.10.

Latihan yang disediakan terdiri daripada 3 peringkat, iaitu peringkat asas, pertengahan dan lanjutan. Latihan peringkat asas akan menguji kefahaman pengguna tentang nama huruf-huruf Jawi. Ini merupakan latihan bagi modul mengenal huruf. Rujuk rajah 5.11.

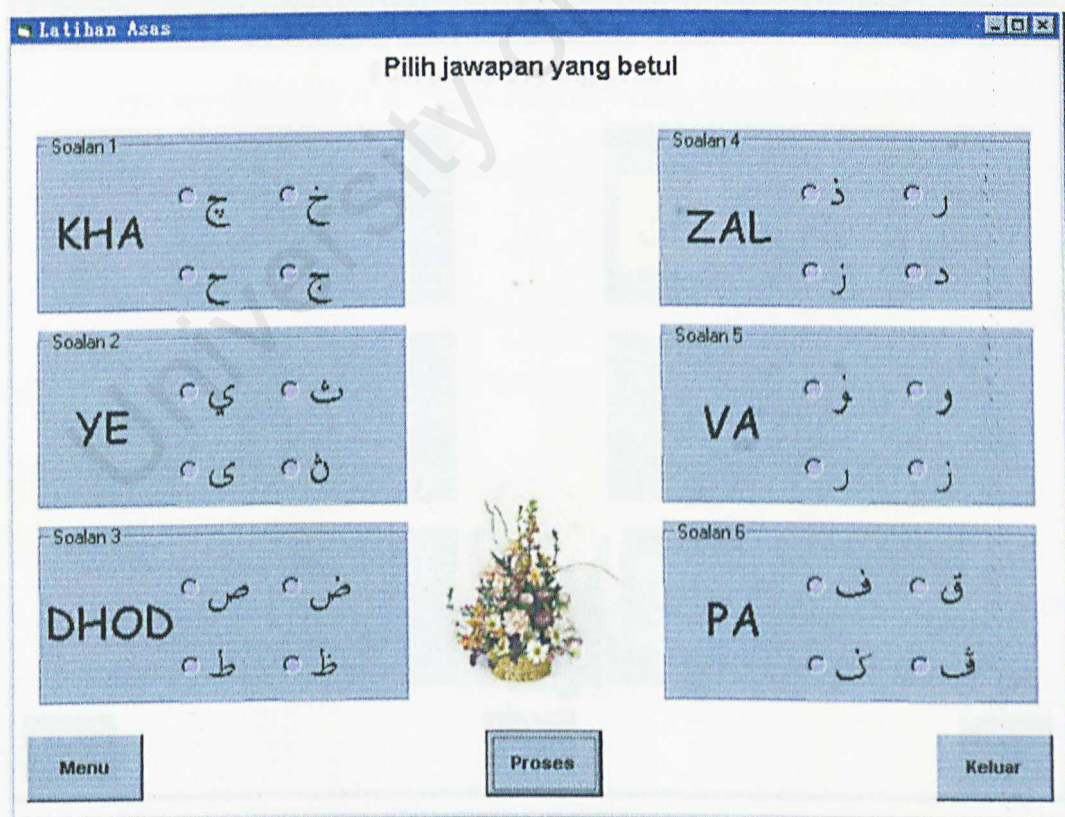
Latihan peringkat pertengahan pula akan menguji pengguna untuk mengenal bentuk huruf yang betul bagi mengeja dan membentuk sesuatu perkataan Rumi yang diberikan oleh sistem. Ini dapat digambarkan oleh rajah 5.12 di halaman seterusnya.

Latihan lanjutan pula akan menguji pengguna meyebut ejaan Jawi yang diberikan oleh sistem. Ini dapat dilihat dalam rajah 5.13 juga pada halaman seterusnya.

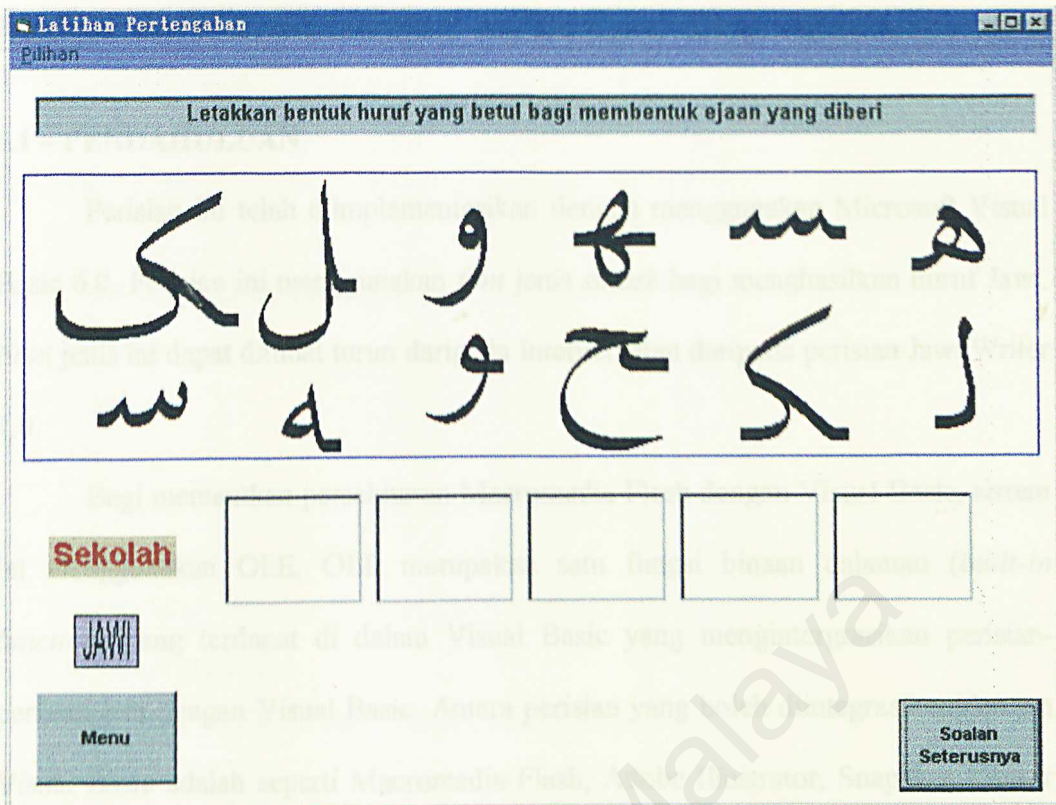
Modul latihan ini juga disertakan dengan pilihan-pilihan bantuan bagi membantu pengguna untuk menjawab soalan-soalan latihan.



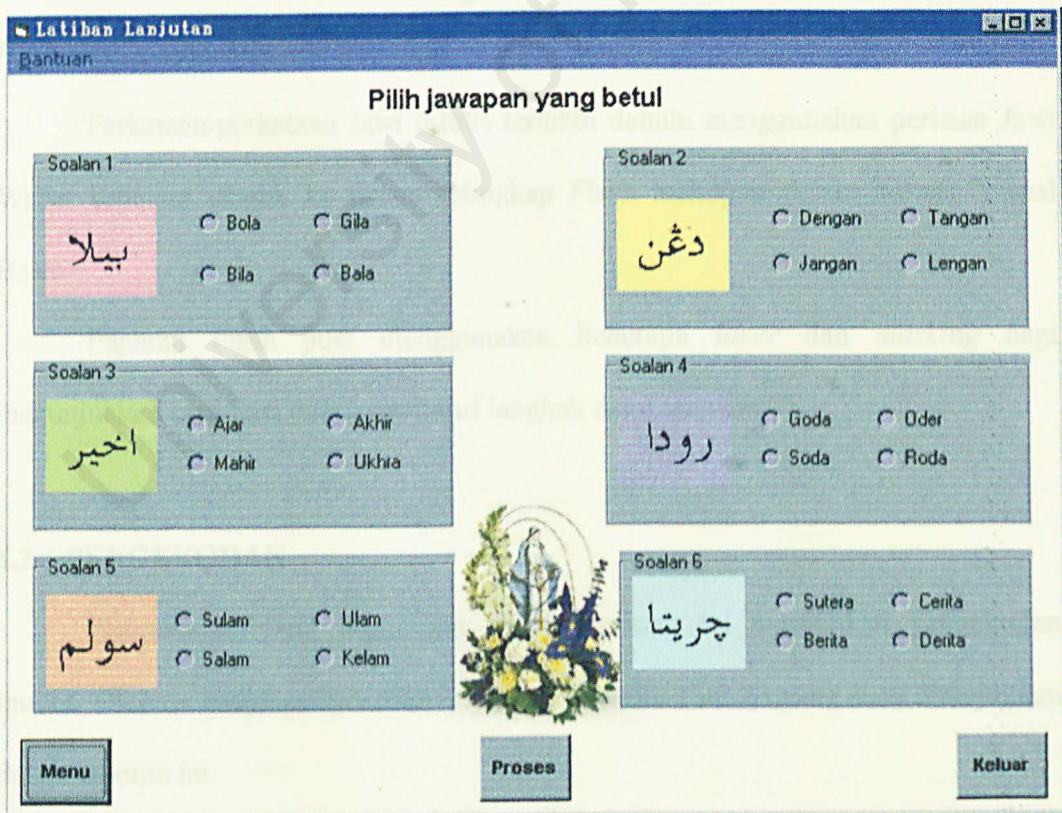
Rajah 5.10 – Antaramuka Menu Latihan



Rajah 5.11 – Antaramuka Latihan Asas



Rajah 5.12 – Antaramuka Latihan Pertengahan



Rajah 5.13 – Antaramuka Latihan Lanjutan

6.1 – PENDAHULUAN

Perisian ini telah diimplementasikan dengan menggunakan Microsoft Visual Basic 6.0. Perisian ini menggunakan *font* jenis *snask* bagi menghasilkan huruf Jawi. *Font* jenis ini dapat dimuat turun daripada Internet, atau daripada perisian Jawi Writer 1.0.

Bagi memautkan persekitaran Macromedia Flash dengan Visual Basic, sistem ini menggunakan OLE. OLE merupakan satu fungsi binaan dalaman (*built-in function*) yang terdapat di dalam Visual Basic yang mengintegrasikan perisian-perisian lain dengan Visual Basic. Antara perisian yang boleh diintegrasikan dengan Visual Basic adalah seperti Macromedia Flash, Adobe Illustrator, Snapshot Viewer dan sebagainya. Ini menjadikan pembangunan sistem dengan penggunaan Visual Basic adalah lebih baik dan interaktif.

Perkataan-perkataan Jawi ditulis terlebih dahulu menggunakan perisian Jawi Writer sebelum disalin ke dalam tetingkap Flash mahupun dalam borang Visual Basic.

Paparan Flash pula menggunakan beberapa *layer* dan *masking* bagi menunjukkan cara-cara penulisan huruf langkah demi langkah.

6.2 – PENGEKODAN

Pengekodan yang digunakan dalam perisian ini merupakan pengekodan mudah. Oleh itu hanya pengekodan untuk modul latihan sahaja yang akan ditunjukkan dalam laporan ini.

6.2.1 – Pengekodaan borang Latihan Asas

Private Sub CmdExit_Click()

End

End Sub

Private Sub CmdMenu_Click()

Latihan.Show

Me.Hide

End Sub

Private Sub CmdProses_Click()

If OptKha.Value Then

MsgBox "Jawapan bagi soalan 1 adalah tepat"

Else

MsgBox "Jawapan bagi soalan 1 adalah salah!"

End If

If OptYe.Value Then

MsgBox "Jawapan bagi soalan 2 adalah tepat"

Else

MsgBox "Jawapan bagi soalan 2 adalah salah!"

End If

If OptDhod.Value Then

MsgBox "Jawapan bagi soalan 3 adalah tepat"

Else

MsgBox "Jawapan bagi soalan 3 adalah salah!"

End If

If OptZal.Value Then

MsgBox "Jawapan bagi soalan 4 adalah tepat"

Else

MsgBox "Jawapan bagi soalan 4 adalah salah!"

```

End If

If OptVa.Value Then
    MsgBox "Jawapan bagi soalan 5 adalah tepat"
Else
    MsgBox "Jawapan bagi soalan 5 adalah salah!"
End If

If OptPa.Value Then
    MsgBox "Jawapan bagi soalan 6 adalah tepat"
Else
    MsgBox "Jawapan bagi soalan 6 adalah salah!"
End If

If OptKha.Value And OptYe.Value And OptDhod.Value And OptZal.Value And
OptVa.Value And OptPa.Value Then
    MsgBox "Tahniah! Kesemua jawapan anda adalah tepat"
    Me.Hide
    Latihan.Show
Else
    MsgBox "Sila Cuba Lagi!"
    DialogHuruf.Show
End If

End Sub

```

Untuk borang Latihan Asas ini, pengguna dikehendaki memilih jawapan yang betul daripada opsyen-opsyen yang diberikan. Setelah selesai menjawab kesemua soalan, pengguna perlu mengklik butang Proses. Sistem akan menyemak jawapan dan hanya akan memberitahu sama ada jawapan yang dipilih adalah benar atau sebaliknya. Sekiranya pengguna menjawab kesemua soalan dengan tepat, latihan akan tamat, tetapi jika gagal, sistem akan memberikan jawapan yang sebenar.

6.2.2 – Pengekodan borang Latihan Pertengahan

```
Dim NumCorrect%
```

```
Private Sub CmdNext_Click()
```

```
    Me.Hide
```

```
    Latih_Pertengahan1.Show
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_DragDrop(Source As Control, X As Single, Y As Single)
```

```
    Source.Visible = True
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_DragOver(Source As Control, X As Single, Y As Single, State As Integer)
```

```
    Source.Visible = False
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ImgTempat_DragDrop(Index As Integer, Source As Control, X As Single, Y As Single)
```

```
    If Source.Index = Index Then
```

```
        ImgTempat(Index).Picture = Source.Picture
```

```
        NumCorrect% = NumCorrect% + 1
```

```
        If NumCorrect% = 5 Then
```

```
            MsgBox "Tahniah", vbExclamation, "Latihan Pertengahan"
```

```
        End If
```

```
    Else
```

```
        Source.Visible = True
```

```
    End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Label1_DragDrop(Source As Control, X As Single, Y As Single)
```

```
    Source.Visible = True
```

End Sub

Private Sub Label2_DragDrop(Source As Control, X As Single, Y As Single)

Source.Visible = True

End Sub

Private Sub MnuBantuan_Click()

DlgBantuan.Show

End Sub

Private Sub MnuExit_Click()

End

End Sub

Private Sub MnuJawapan_Click()

For Index = 0 To 4

ImgTempat(Index).Picture = ImgHuruf(Index).Picture

ImgHuruf(Index).Visible = False

Next

End Sub

Private Sub MnuPadam_Click()

For Index = 0 To 4

ImgTempat(Index).Picture = ImgBlank.Picture

ImgHuruf(Index).Visible = True

Next

NumCorrect% = 0

End Sub

Private Sub MnuTutup_Click()

Me.Hide

Latihan.Show

End Sub

Bagi borang Latihan Pertengahan pula, pengguna dikehendaki meletakkan bentuk huruf yang betul bagi mengeja perkataan yang diberikan oleh sistem. Hanya bentuk perkataan yang betul akan dapat dimasukkan ke petak yang disediakan. Sekiranya pengguna memilih huruf yang salah huruf-huruf tersebut tidak akan dapat kekal dalam kotak kotak jawapan. Jika pengguna berjaya meletakkan kesemua huruf dengan betul, mesej “Tahniah” akan dipaparkan. Untuk melihat cara menulis perkataan tersebut, pengguna boleh mengklik dua kali pada ikon Jawi yang berada di bawah perkataan yang diberikan. Bagi pengguna yang tidak dapat meneruskan latihan kerana tidak mengetahui jawapan, pengguna boleh membuat pilihan Jawapan supaya sistem menunjukkan jawapan yang sebenar.

6.2.3 – Pengekodan borang Latihan Lanjutan

```
Private Sub CmdExit_Click()
```

```
End
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CmdMenu_Click()
```

```
Latihan.Show
```

```
Me.Hide
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CmdProses_Click()
```

```
If OptBila.Value Then
```

```
MsgBox "Jawapan bagi soalan 1 adalah tepat"
```

```
Else
```

```
MsgBox "Jawapan bagi soalan 1 adalah salah!"
```

```
End If
```

```
If OptDengan.Value Then
```

```
MsgBox "Jawapan bagi soalan 2 adalah tepat"
```

Else

MsgBox "Jawapan bagi soalan 2 adalah salah!"

End If

If OptAkhir.Value Then

MsgBox "Jawapan bagi soalan 3 adalah tepat"

Else

MsgBox "Jawapan bagi soalan 3 adalah salah!"

End If

If OptRoda.Value Then

MsgBox "Jawapan bagi soalan 4 adalah tepat"

Else

MsgBox "Jawapan bagi soalan 4 adalah salah!"

End If

If OptSulam.Value Then

MsgBox "Jawapan bagi soalan 5 adalah tepat"

Else

MsgBox "Jawapan bagi soalan 5 adalah salah!"

End If

If OptCerita.Value Then

MsgBox "Jawapan bagi soalan 6 adalah tepat"

Else

MsgBox "Jawapan bagi soalan 6 adalah salah!"

End If

If OptBila.Value And OptDengan.Value And OptAkhir.Value And OptRoda.Value
And OptSulam.Value And OptCerita.Value Then

MsgBox "Tahniah! Kesemua jawapan anda adalah tepat"

Me.Hide

Latihan.Show

Else

MsgBox "Sila Cuba Lagi!"

End If

End Sub

Private Sub LblDengan_Click()

DialogDengan.Show

End Sub

Private Sub LblAkhir_Click()

DialogAkhir.Show

End Sub

Private Sub LblBila_Click()

DialogBila.Show

End Sub

Private Sub LblCerita_Click()

DialogCerita.Show

End Sub

Private Sub LblRoda_Click()

DialogRoda.Show

End Sub

Private Sub LblSulam_Click()

DialogSulam.Show

End Sub

Private Sub MnuJawapan_Click()

DialogBantuan.Show

End Sub

6.3 – PEMPAKEJAN PERISIAN

Pempakejan perisian merupakan langkah terakhir untuk pembangunan perisian ini. Langkah ini dilakukan sebelum perisian sedia untuk diuji. Pempakejan perisian dilakukan menggunakan *Package and Deployment Wizard*, salah satu *tools* yang disediakan dalam perisian Microsoft Visual Basic.

Setiap fail yang mempunyai kebergantungan antara satu sama lain akan dimasukkan sekali dalam *folder* yang sama. *Wizard* ini kemudiannya akan menjanakan satu fail *setup*. Untuk menggunakan perisian ini, pengguna perlu membuat instalasi perisian ke dalam komputer yang hendak digunakan. Semasa proses ini sistem akan mencadangkan agar fail-fail terlibat disimpan dalam direktori tertentu, secara lalai tetapi pengguna boleh menukar ke direktori yang dikehendaki.

7.1 – PENDAHULUAN

Dalam model V, setelah fasa pengkodan selesai dijalankan, sistem perlulah diuji terlebih dahulu. Proses pengujian ini boleh dipecahkan kepada dua bahagian, iaitu

- Pengujian operasi dalaman terhadap seluruh komponen untuk memastikan ianya mengikuti spesifikasi yang dikehendaki. Ianya dikenali sebagai *white box testing*.
- Pengujian antaramuka. Di sini, pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berfungsi seperti yang sepatutnya. Ianya dikenali sebagai *black box testing*

Pengujian seharusnya melalaui beberapa fasa. Di antaranya :

- Ujian unit dan integrasi
- Ujian sistem
- Ujian penerimaan

7.2 – PENGUJIAN UNIT DAN INTERGRASI

7.2.1 - Pengujian Unit

Proses pengujian unit adalah sama dengan pengujian program-program biasa yang lain. Kod diperiksa terlebih dahulu untuk mencari ralat dan kesilapan sintaks. Kod berkenaan akan dibandingkan dengan spesifikasi dan juga rekabentuk untuk memastikan ianya relevan dengan kes-kes yang sedia ada. Kemudian kod-kod tadi dikompilkan dan kesilapan sintaks dikenal pasti. Akhirnya, pengujian terhadap kes dilakukan untuk memastikan input ditukarkan kepada output yang dikehendaki. Ujian ini dilakukan ke atas setiap borang yang terlibat. Setiap bahagian di dalam borang akan dipastikan bebas dari ralat. Ianya dilakukan dengan menggunakan *step into, step*

over dan *add watch*. Sekiranya terdapat ralat lagi, ia akan dapat dikenal pasti semasa borang dilarikan.

7.2.2 - Pengujian Integrasi

Apabila komponen individu memenuhi objektif, ianya akan digabungkan dengan *working system*. Ujian ini adalah bertujuan untuk penyelarasan. Jadi apabila berlakunya kegagalan, kita akan mendapat gambaran bagaimana ianya terjadi. Pengujian boleh dilakukan dengan menggunakan *top bottom*, *bottom up* atau kombinasi kedua-duanya.

Setelah memastikan setiap borang bebas dari berlakunya kegagalan, ia akan digabungkan dengan borang-borang yang lain. Pengujian dilakukan di peringkat ini dengan menggunakan *bottom up testing*. Komponen-komponen yang pada aras yang lebih rendah akan diuji terlebih dahulu diikuti dengan aras yang tinggi. Komponen-komponen ini juga dikompilkan bersama-sama untuk memastikan ia memenuhi spesifikasi yang ditetapkan.

7.3 – PENGUJIAN SISTEM

Selepas ujian integrasi selesai dilakukan, langkah seterusnya adalah untuk membuat pengujian sistem yang mana melibatkan pengujian peringkat tinggi yang melibatkan lebih daripada komponen sistem. Ini bermakna, pengujian dilakukan terhadap konfigurasi perkakasan yang berbeza, sistem pengendalian dan juga pangkalan data. Pengujian sistem melibatkan lebih daripada salah satu aktiviti di bawah.

- Pengujian ke atas *single user machine*

- Pengujian dengan menggunakan memori dan juga konfigurasi cakera keras yang berbeza
- Pengujian dengan menggunakan perproses yang berbeza, seperti Pentium II, Pentium IV, Celeron dan AMD
- Pengujian dengan sistem pengendalian yang berbeza seperti Windows 2000, Windows ME dan Windows XP.

7.2 – PENGUJIAN PENERIMAAN

Setelah pengujian sistem siap dijalankan, perisian adalah sedia untuk digunakan. Pengguna diminta untuk mencuba perisian ini. Ianya bertujuan untuk memastikan sama ada pengguna berpuas hati terhadap sistem berkenaan. Selain itu, pengguna dikehendaki mengisi borang soal-selidik untuk mendapatkan respons dari mereka. Penambahan dan pembaikan akan dilakukan sekiranya pengguna tidak berpuas hati dengan sistem berkenaan.

Penyelidikan yang dijalankan untuk mengenalpasti masalah yang dihadapi oleh masyarakat Melayu khususnya dalam menyumbang kepada tahap penguasaan Jawi yang rendah agak mudah dijalankan kerana rata-rata pelajar mempunyai masalah yang hampir sama. Apa yang menyukarkan adalah kekurangan bahan rujukan dari laman web mahupun sistem yang sedia ada di pasaran.

Melalui pemerhatian yang dijalankan, sistem yang ada di pasaran tidak dapat membantu menyelesaikan masalah yang dihadapi umum terhadap kelemahan dalam penulisan Jawi ini. Ini kerana, sistem yang sedia ada hanya memperkenalkan huruf Jawi kepada pengguna tanpa mengajar ejaan Jawi. Ini amat membosankan terutamanya bagi mereka yang telah pun mengenal huruf Jawi tetapi tidak dapat menulis dengan baik. Maka pendekatan yang diambil oleh sistem ini adalah mengajar pengguna menyambung huruf-huruf Jawi dengan betul kerana ini dilihat sebagai masalah utama yang dihadapi oleh masyarakat dewasa ini.

Pada kajian yang dijalankan untuk Latihan Ilmiah 1, teknik kepintaran buatan dalam Pemprosesan Bahasa Tabii iaitu *Top-down Parsing* telah dicadangkan untuk diguna pakai dalam perisian ini. Ini bertujuan untuk mengimplementasi elemen kepintaran buatan yang telah dipelajari di dalam kelas secara praktikal dalam sistem ini. Ini juga dapat dilihat sebagai kelebihan pada sistem yang akan dibangunkan ini berbanding sistem-sistem lain.

Walau bagaimanapun, setelah pembangunan perisian ini dijalankan adalah didapati, teknik tersebut tidak sesuai untuk digunakan dalam pembangunan sistem ini kerana teknik tersebut lebih sesuai digunakan untuk pemprosesan bahasa atau teks, bukan penulisan huruf. Pada akhir fasa pembangunan, teknik pencaman bentuk adalah

lebih sesuai digunakan, namun akibat kekangan masa dan kekurangan pengetahuan dalam aplikasi rangkaian neural buatan, teknik ini tidak dapat diimplementasikan.

Selain itu kekangan masa merupakan masalah utama sepanjang pembangunan sistem ini sehinggakan bunyi dan suara yang dicadangkan untuk dimasukkan dalam perisian ini gagal diimplementasikan. Saya mengambil masa yang agak lama untuk memahami pengaturcaraan menggunakan Visual Basic kerana tidak mempunyai asas dalam penggunaannya, yang mana ini juga telah mengakibatkan kekurangan masa dalam menyiapkan perisian ini.

Kekurangan pengetahuan asas dalam banyak perkara seperti penggunaan perisian Macromedia Flash, Visual Basic dan Sound Forge merupakan satu lagi masalah yang besar. Namun begitu, usaha yang bersungguh telah diberikan untuk membangunkan sistem ini tanpa cuba melakukan sebarang *out-sourcing* atau mendapatkan bantuan luar. Ini perlu diberi perhatian penting kerana daripada pemerhatian, didapati ramai di kalangan pelajar-pelajar di fakulti ini melakukan *out-sourcing* kerana tidak dapat membangunkan sendiri projek ilmiah mereka.

Kekangan lain seperti panduan ejaan yang pelbagai dan kekurangan sistem sedia ada tidak boleh dilihat sebagai faktor-faktor yang boleh menyumbang kepada kegagalan sistem, malah menjadi sebab untuk menjadikan sistem ini lebih efektif dan efisien.

Daripada soal selidik yang dijalankan terhadap pengguna setelah menggunakan perisian ini, 48% bersetuju sistem ini berjaya membantu mereka menyelesaikan sebahagian daripada masalah buta Jawi mereka, 20% lagi tidak tahu manakala selebihnya mengatakan tidak.

Cadangan untuk memperbaiki perisian ini pada masa akan datang ialah menyediakan modul latihan di mana pengguna boleh belajar menulis menggunakan

peranti input seperti tetikus atau *touch screen* dan sebagainya, dan sistem boleh memberitahu sama ada huruf yang dibentuk adalah benar atau salah. Dengan cara ini pengguna lebih mudah mengingat bagaimana menulis huruf Jawi dengan betul.

Kesimpulannya, perisian ini masih memerlukan pengkajian yang lebih terperinci untuk diperbaiki supaya mencapai objektif yang telah digariskan.

APPENDIX 1

Borang soal-selidik mengenai masalah yang dihadapi untuk membaca dan menulis Jawi.

1) Bilakah anda mula didedahkan kepada Jawi (tulisan/baca) ?

2) Bilakah anda mula boleh menulis Jawi dengan baik?

Untuk soalan di bawah, sila tandakan (X) di petak yang disediakan jika anda bersetuju dengan jawapan berkenaan

Tahap penguasaan Jawi anda?

☐ Sangat baik ☐ Memuaskan

☐ Baik ☐ Lemah

3) Apakah masalah utama yang anda hadapi semasa anda mula-mula belajar menulis Jawi?

☐ Tak kenal huruf

☐ Tidak mengenal huruf Jawi setelah ia disambungkan

☐ Lambat dan mengalami kesukaran untuk mengecam huruf

☐ Tidak tahu mengeja dalam ejaan Jawi

☐ Lain-lain. Nyatakan : _____

4) Apakah faktor-faktor yang anda fikirkan menyebabkan tahap penguasaan Jawi secara umum agak tidak memuaskan?

☐ Para pelajar tidak mempunyai minat untuk mendalaminya

☐ Pengetahuan membaca/menulis Jawi bukannya satu kepentingan

- ☐ Pengajaran yang tidak efektif
- ☐ Pendedahan pada usia yang agak lewat
- ☐ Ianya dianggap satu tulisan yang kuno
- ☐ Lain-lain. Nyatakan : _____

5) Apakah masalah yang anda hadapi semasa belajar menulis Jawi?

- ☐ Kesukaran untuk mengenal huruf
- ☐ Tidak mengenal huruf Jawi setelah ia disambungkan
- ☐ Lambat dan mengalami kesukaran untuk mengecam huruf
- ☐ Tidak tahu bagaimana untuk membunyi huruf Jawi berkenaan
- ☐ Lain-lain. Nyatakan : _____

6) Bolehkah anda mengeja dan membaca perkataan di bawah ini. Jika ya sila tukarkan perkataan berkenaan dalam tulisan rumi

عادي

چمفورن

7) Bolehkah anda menukar perkataan di bawah dalam tulisan Jawi

Pengakhiran –

Mempelbagaikan-

Terima kasih di atas segala kerjasama yang telah anda berikan. Maklum balas anda sangat membantu saya dalam menyiapkan Latihan Ilmiah Tahap Akhir 1 (WXES3181)

APPENDIX 2

Soal-selidik untuk menguji keberkesanan e-JA (e-Jawi Asas). Sila jawab soalan-soalan yang dikemukakan setelah menggunakan perisian e-JA

- 8) Adakah anda mula boleh menulis Jawi? Ya / Tidak
9) Bilakah anda mula boleh menulis Jawi? _____ tahun
10) Sila kelaskan tahap penguasaan penulisan Jawi anda

<input type="checkbox"/>	Sangat Cemerlang	<input type="checkbox"/>	Cemerlang	<input type="checkbox"/>	Baik
<input type="checkbox"/>	Memuaskan	<input type="checkbox"/>	Lemah	<input type="checkbox"/>	Sangat Lemah

Sila tandakan jawapan anda (Y=Ya, N=Tidak, NA=Tidak Tahu/Berkeanaan)

- 1) Adakah perisian ini mudah digunakan? Y / N / NA
2) Adakah perisian ini menarik untuk digunakan? Y / N / NA
3) Adakah perisian ini dapat dipercayai? Y / N / NA
4) Adakah anda mempunyai masalah dalam penulisan Jawi? Y / N / NA
(Jika Ya, Nyatakan: _____)
5) Adakah perisian ini berjaya membantu menyelesaikan masalah anda? Y / N / NA
(Jika Tidak, Nyatakan: _____)
6) Jika perisian ini dipasarkan secara komersil, adakah anda berminat untuk memilikinya? Y / N / NA
(Jika Tidak, Nyatakan sebab: _____)
7) Adakah anda mengetahui objektif perisian ini dibangunkan? Y / N / NA
8) Pada pendapat anda, adakah perisian ini mencapai objektifnya? Y / N / NA
(Jika Ya, Nyatakan peratus kejayaannya _____%)
(Jika Tidak, Cadangkan pembaikannya: _____)
9) Cadangkan golongan yang paling sesuai menggunakan perisian ini

10) Lain lain komen _____

Terima kasih di atas segala kerjasama yang telah anda berikan.
SELAMAT BERJAYA UNTUK PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER 2002/03

BIBLIOGRAFI

- 1- Hamdan Abdul Rahman (1999), Panduan Menulis & Mengeja Jawi. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.
- 2- Ismail Dahaman & Manshoor Haji Ahmad (2000), Pedoman Ejaan Jawi Bahasa Melayu. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.
- 3- Ismail Dahaman & Manshoor Haji Ahmad (2001), Daftar Kata Bahasa Melayu : Rumi – Sebutan Jawi. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.
- 4- Shari Lawrence Pfleeger (2001), Software Engineering, Theory and Practice (2nd Ed). New Jersey: Prentice Hall
- 5- Ian Sommerville (2001) Software Engineering (6th Ed). United States: Addison-Wesley.
- 6- Jeffrey L. Whitten et al (2000), Systems Analysis and Design Methods (5th Ed). New York: McGraw Hill Irwin.
- 7- Mohamad Noorman Masrek, Kamarulariffin Abdul Jalil & Safawi Abdul Rahman (2001) Analisis dan Rekabentuk Sistem Maklumat. Kuala Lumpur: McGrawHill.
- 8- James Allen (1995) Natural Language Understanding (2nd Ed). United States: Benjamin/Cummings Publishing Company Inc
- 9- Gary B. Shelly et al (1999) Microsoft Basic 6: Complete Concepts and Techniques. United States: Shelly Cashman Series.
- 10- Chua Chooi See (1997) Visual Basic For Beginners: A Step-By-Step Guide. Shah Alam: Times.